



**Методы оценки
чувствительности здоровья
человека и адаптации
общественного здравоохранения
к изменению климата**



ВМО



Министерство
здравоохранения Канады



ЮНЕП



Методы оценки чувствительности здоровья человека и адаптации общественного здравоохранения к изменению климата

Основные авторы:

Sari Kovats,
Kristie L. Ebi
и Bettina Menne

Члены авторского коллектива:

Diarmid Campbell-Lendrum,
Osvaldo F. Canziani,
Andrew Githeko,
Katrin Kuhn,
David Le Sueur,
Pim Martens,
Anthony J. McMichael,
Anna Rosa Moreno,
Jonathan Patz,
Dieter Riedel,
Joel Scheraga,
Elisabeth Seymour,
Michael Sharpe
и Roger Street

Руководящий комитет:

Carlos Corvalan,
Hiremagalur Gopalan,
Buruhan Nyenzi
и Jacinthe Seguin



Реферат

Климат меняется, и этот факт за последнее десятилетие стал еще более очевидным. Согласно последним данным, связанные с этим изменения в температуре и количестве осадков уже сейчас оказывают неблагоприятное воздействие на здоровье населения. Бремя болезней, которое в будущем можно будет отнести на счет изменения климата, будет отчасти зависеть от своевременности и действенности осуществляемых мер вмешательства. В ответ на эти меняющиеся угрозы Третья конференция на уровне министров по окружающей среде и охране здоровья, состоявшаяся в Лондоне в 1999 году, выдвинула рекомендацию о создании организационно-кадрового потенциала для проведения на национальном уровне оценок возможных воздействий изменчивости и изменения климата на здоровье людей с целью 1) выявления уязвимых категорий и подгрупп населения и 2) определения мер вмешательства, которые могли бы быть осуществлены для снижения нынешнего и будущего бремени болезней. Была признана необходимость создания условий для передачи знаний и опыта между странами. В рамках решения этой задачи и была подготовлена настоящая публикация, в которой вниманию органов государственного управления, ведомств здравоохранения и природоохранных и метеорологических учреждений как в промышленно развитых, так и развивающихся странах предлагается практическая информация о количественных и качественных методах оценки чувствительности здоровья человека и адаптации общественного здравоохранения к изменению климата. Авторы отдадут предпочтение комплексному подходу к оценке, так как воздействие климата, по всей видимости, будет выходить за традиционные рамки секторов и границы регионов настолько, что последствия в одном секторе будут сказываться на способности к преодолению проблем в другом секторе или регионе. В первой части описываются цели и этапы оценки чувствительности и адаптации, а во второй части рассматриваются следующие вопросы, касающиеся целого спектра последствий для здоровья: данные, доказывающие, что изменение климата может влиять на смертность и заболеваемость; методы прогнозирования будущих воздействий и выявление адаптационных стратегий, направлений политики и мер, с помощью которых можно снизить нынешние и будущие отрицательные воздействия. К числу рассматриваемых последствий для здоровья относятся: смертность и заболеваемость, обусловленные жарой и периодами сильной жары, загрязнением воздуха, наводнениями, бурями и необеспеченностью пищевыми продуктами; трансмиссивные болезни; диарейные заболевания, передаваемые через воду и пищу, и неблагоприятные последствия для здоровья, связанные с истощением стратосферного озонового слоя.

Keywords

ENVIRONMENTAL HEALTH
CLIMATE
ENVIRONMENTAL EXPOSURE
RISK ASSESSMENT
RISK MANAGEMENT
DISEASE SUSCEPTIBILITY
HEALTH POLICY
PUBLIC HEALTH

ISBN 92-890-1071-1

Запросы относительно публикаций Европейского регионального бюро ВОЗ следует направлять по адресу:
Publications
WHO Regional Office for Europe
Scherfigsvej 8
DK-2100 Copenhagen Ø, Denmark

Кроме того, запрос на документацию, информацию о здоровье и здравоохранении или на получение разрешения на цитирование или перевод можно заполнить в режиме он-лайн на веб-сайте Европейского регионального бюро ВОЗ по адресу:
<http://www.euro.who.int/pubrequest>.

© Всемирная организация здравоохранения, 2005 г.

Все права сохранены. Европейское региональное бюро Всемирной организации здравоохранения охотно удовлетворяет обращения с просьбой разрешить перепечатку или перевод своих публикаций частично или полностью.

Обозначения, используемые в настоящей публикации, и приводимые в ней материалы ни в коем случае не отражают какого-либо мнения Всемирной организации здравоохранения относительно юридического статуса какой-либо страны, территории, города или района или их органов власти или относительно делимитации их границ. Там, где в заголовках таблиц используется обозначение "страна или район", оно охватывает страны, территории, города или районы. Пунктирные линии на географических картах обозначают приблизительные границы, относительно которых пока что еще может не быть полного согласия.

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 выделяются начальными прописными буквами.

Всемирная организация здравоохранения не гарантирует, что информация, содержащаяся в настоящей публикации, является полной и правильной, и не несет ответственности за какой-либо ущерб, нанесенный в результате ее использования. Мнения, выраженные авторами или редакторами данной публикации, необязательно отражают решения или официальную политику Всемирной организации здравоохранения.

Содержание

ПРЕДИСЛОВИЕ	4
ВСТУПЛЕНИЕ	6
ВЫРАЖЕНИЕ БЛАГОДАРНОСТИ	7
ЧАСТЬ I. ОБЩИЕ УСЛОВИЯ	9
1. Введение	10
2. Восприимчивость и адаптация к изменению климата: основные концепции	16
3. Общая схема проведения оценки	29
ЧАСТЬ II. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА	37
4. Количественная оценка воздействия на здоровье	40
5. Прямые последствия жары и периодов сильной жары	54
6. Загрязнение воздуха	59
7. Стихийные бедствия: наводнения и бури	63
8. Трансмиссивные болезни	68
9. Диарейные болезни, передаваемые через воду и пищу	85
10. Истощение стратосферного озона	88
11. Продовольственная безопасность	91
12. Уязвимые категории населения	94
ЛИТЕРАТУРА	96
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В НАСТОЯЩЕЙ ПУБЛИКАЦИИ	104
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ИСТОЧНИКИ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИИ	105

Предисловие

Изменение климата представляет собой одно из нескольких беспрецедентных, широкомасштабных изменений в окружающей среде, которые происходят на нашей планете. Эти изменения отражают перегрузку нескольких биофизических и экологических систем Земли, вызванную сочетанным воздействием роста населения и хозяйственной деятельности. Изменения в окружающей среде в настоящее время затрагивают всю планету и нарушают механизмы жизнеобеспечения на Земле, но степень влияния этих изменений на благополучие и здоровье людей колеблется в значительных пределах в разных районах земного шара.

В последние годы для улучшения нашего понимания моделей изменения климата, а также их влияния на здоровье людей проведено множество исследований. Благодаря этой масштабной работе теперь можно лучше понять эти изменения и разрабатывать сценарии на будущее, которые позволяют лицам, вырабатывающим политический курс, определять адекватные стратегии ответных действий и адаптации.

В целом изменение климата не создает и не создаст какого-то принципиально нового воздействия окружающей среды, но глобальное потепление и постоянно возрастающая изменчивость типов погоды будут все время усиливать действие экологических детерминантов здоровья, связанных с климатом. Например, как уже могла убедиться Европа на собственном опыте во время наводнений в 2002 году и периодов сильной жары в 2003 году, в результате изменения климата будет увеличиваться число и интенсивность экстремальных погодных явлений. Это будет приводить к дополнительным случаям смерти, травматизма, нетрудоспособности и болезни. Настало время определить характер таких воздействий на здоровье населения и начать планировать и принимать надлежащие меры для предупреждения этих воздействий, особенно среди наиболее уязвимых категорий населения.

На Третьей конференции ВОЗ на уровне министров по окружающей среде и охране здоровья, состоявшейся в Лондоне в 1999 году, страны рекомендовали создать необходимый организационно-кадровый потенциал для проведения на национальном уровне медико-санитарных оценок чувствительности и адаптации к изменению климата с целью выявления чувствительности различных категорий и подгрупп населения и обеспечения столь необходимого обмена знаниями и опытом между странами.

Настоящая публикация является ответом на эту рекомендацию. Она представляет собой результат широкого процесса консультаций, в котором участвовали многочисленные учреждения. В ней содержится обзор имеющихся методов оценки чувствительности к изменению климата и приводится практическая, взятая из жизни информация для органов государственного управления, ведомств здравоохранения и природоохранных и метеорологических учреждений как в промышленно развитых, так и в развивающихся странах. Мы надеемся, что мировое сообщество предпримет необходимые шаги к тому, чтобы попытаться устранить причины изменения климата. А пока мы уверены в том, что данная работа поможет государственным органам всех уровней определить и реализовать меры, которые позволят облегчить адаптацию к изменению климата и защитить население от наиболее тяжелых, но предотвратимых воздействий на здоровье в каждой отдельной ситуации.


Roberto Bertollini

*Директор
Отдел технической поддержки,
Детерминанты здоровья,
Европейское региональное бюро ВОЗ*

Предисловие

В настоящее время появляется все больше данных, свидетельствующих о том, что глобальный климат изменяется и будет оказывать глубокое воздействие на здоровье и благополучие граждан во всех странах мира. По мере изменения климата в Канаде мы можем столкнуться с увеличением числа экстремальных погодных явлений, повышением уровня загрязнения наших воздуха, воды и пищи и большим числом новых инфекционных болезней. Не исключено, что другим странам придется ожидать еще более серьезных угроз. Поэтому министерству здравоохранения Канады вместе с министерствами здравоохранения в других странах нужно добиваться более полного понимания воздействий на здоровье, ожидаемых от изменения климата, и точнее установить, кто может быть наиболее чувствительным в нашем обществе, чтобы быть в состоянии минимизировать или устранить эти угрозы.

Для многих стран адаптация к воздействиям изменения климата повлечет за собой необходимость укрепления имеющегося организационно-кадрового потенциала и применения новых подходов к изучению угроз, связанных с изменяющимся климатом и повышением изменчивости климата. Для министерств здравоохранения это также означает необходимость укреплять и расширять сотрудничество с другими секторами общества, которые могут играть ключевую роль в минимизации и устранении рисков для здоровья и благополучия людей. Расширение партнерских связей в национальных и международных масштабах, особенно связей между различными секторами, должно зиждиться на прочном фундаменте научных данных и знаний о воздействии на здоровье и уязвимости в результате изменяющейся окружающей среды.

Министерство здравоохранения Канады выражает глубокое удовлетворение по поводу того, что оно внесло свой вклад в непрекращающиеся усилия, направленные на адаптацию к изменению климата, в форме доклада, в котором описываются имеющиеся средства и методы проведения оценок чувствительности и адаптации таким способом, который можно адаптировать ко всем уровням развития. Мы надеемся, что содержание доклада будет полезным для стран в их усилиях по выявлению тех вызывающих тревогу проблем здравоохранения, которые потребуют в предстоящие годы их особого внимания.

Наше министерство рассчитывает, что данную публикацию можно будет использовать при более детальном изучении тех воздействий на здоровье, связанных с изменением климата, которые вызывают тревогу в Канаде. Министерство здравоохранения Канады высоко оценило представившуюся возможность тесного сотрудничества с Всемирной организацией здравоохранения и другими международными экспертами в создании настоящей публикации и хотело бы выразить благодарность всем сотрудничавшим с ним лицам и организациям за их самоотверженный труд на протяжении двух последних лет.



Paul Glover

*Генеральный директор,
Программа "Безопасная окружающая среда"
Министерства здравоохранения Канады*

Вступление

В данной публикации содержится практическая информация для органов государственного управления, ведомств здравоохранения и природоохранных и метеорологических учреждений как в промышленно развитых, так и в развивающихся странах, касающаяся вопроса о том, как оценивать чувствительность и адаптацию к изменчивости и изменению климата на региональном, национальном и местном уровнях. Описываются гибкие методы и средства достижения более полного понимания чувствительности конкретных категорий населения в настоящее время и в будущем. Это поможет учреждениям и ведомствам определить правильные и действенные стратегии, направления политики и меры адаптации.

Предложенные методы и средства разработаны с таким расчетом, чтобы можно было применять их в рамках существующих международных систем оценки потенциального воздействия изменения окружающей среды на другие секторы, а не только на здравоохранение. К ним относятся методические рекомендации Межправительственной комиссии по изменению климата (МГЭИК) в отношении оценки воздействия изменения климата и адаптации к нему, разработки сценариев и решения проблемы неопределенности. Предложенный метод оценки адаптации также согласуется с "Основой политики адаптации", разработанной под эгидой Программы развития ООН. Описанные в публикации методы будут дорабатываться и адаптироваться в ходе опытных испытаний в предстоящие два года.

Представляя данную публикацию, ВОЗ, министерство здравоохранения Канады, ЮНЕП и ВМО дают возможность правительствам и их ведомствам здравоохранения присоединиться к более широким совместным усилиям по определению и разработке стратегий, направленных на уменьшение потенциального воздействия на здоровье возникающей мировой экологической проблемы, которая глубоко затронет всех нас.

Carlos Corvalan, Hiremagalur Gopalan, Buruhani Nyenzi and Jacinthe Seguin

Выражение благодарности

Эту публикацию мы посвящаем памяти David Le Sueur.

Процесс создания этой публикации начался в 2001 году благодаря финансовой, научной и технической поддержке министерства здравоохранения Канады. Общую координацию работ по созданию этой публикации, многочисленных совещаний, процесса написания и процесса рецензирования осуществляла сотрудница Европейского регионального бюро ВОЗ Bettina Menne в тесном взаимодействии с сотрудниками министерства здравоохранения Канады Dieter Riedel, Jacinthe Seguin, Michael Sharpe и Anita Walker. В продолжение всего процесса работы в качестве консультантов выступали Carlos Corvalan (ВОЗ), Hiremagalur Gopalan (ЮНЕП) и Buruhani Nyenzi (ВМО).

Основными авторами являются Sari Kovats (Центр по изучению глобальных изменений и здоровья Лондонского института гигиены и тропической медицины, Соединенное Королевство), Kristie L. Ebi, отдел глобальных изменений и здоровья, Европейское региональное бюро ВОЗ (в настоящее время – группа Exponent Health, США) и Bettina Menne (отдел глобальных изменений и здоровья, Европейское региональное бюро ВОЗ).

Координатор, авторы и консультанты хотели бы поблагодарить перечисленных ниже коллег за их вклад в написание текста: Diarmid Campbell-Lendrum, ВОЗ, Женева, Швейцария; Osvaldo F. Canziani, сопредседатель рабочей группы II Межправительственной комиссии по изменению климата, Буэнос-Айрес, Аргентина; Andrew Githeko, Медицинский научно-исследовательский институт Кении (КЕМРИ), Найроби, Кения; Katrin Kuhn, Лондонский институт гигиены и тропической медицины, Соединенное Королевство; David Le Sueur, Национальная программа исследований в области малярии, Совет по медицинским исследованиям, Дурбан, Конджелла, Южная Африка; Pim Martens, Международный центр интеграционных исследований, Маастрихтский университет, Нидерланды; Anthony J. McMichael, Национальный центр эпидемиологии и здоровья населения, Австралийский национальный университет, Канберра, Австралия; Anna Rosa Moreno, Мексиканский фонд естественных наук, Мехико, Мексика; Jonathan Patz, директор программы по изучению воздействия изменения климата на здоровье, кафедра наук о гигиене окружающей среды, Школа общественного здравоохранения им. Блумберга, университет Джона Гопкинса, Балтимор, шт. Мэриленд, США; Dieter Riedel, отдел изменения климата и здоровья, отделение здоровой окружающей среды и безопасности потребителей, министерство здравоохранения Канады, Оттава, Канада; Joel Scheraga, Управление охраны окружающей среды США, Вашингтон, США; Elisabeth Seymour, отделение здоровой окружающей среды и безопасности потребителей, министерство здравоохранения Канады, Оттава, Канада; Michael Sharpe, отдел изменения климата и здоровья, отделение здоровой окружающей среды и безопасности потребителей, министерство здравоохранения Канады, Оттава, Канада; и Roger Street, группа по исследованию адаптации и последствий, Метеорологическая служба Канады, министерство окружающей среды Канады, Оттава, Канада.

Координатор, авторы и консультанты хотели бы поблагодарить перечисленных ниже лиц за их чрезвычайно ценные предложения, советы и помощь в течение нескольких лет, когда готовилась настоящая публикация, и за их участие в нескольких совещаниях: Houssain Abouzaid, Региональное бюро ВОЗ для Восточного Средиземноморья, Каир, Египет; Martha Anker, ВОЗ, Женева, Швейцария; Elaine Barron, министерство окружающей среды Канады, Оттава, Канада; Rachid Bessaoud, Оран, Алжир; Åke Blomqvist, министерство здравоохранения Канады, Оттава, Канада; Robert Boss, ВОЗ, Женева, Швейцария; José Calheiros, Институт биомедицинских наук, Порту, Португалия; Elsa Casimiro, проект SIAM, Лиссабон, Португалия; Aline Chiabai, Фонд Эни Энрико Маттеи, Милан, Италия; Ligia Castro de Doens, Центр CATHALAC (Centre de Aqua del Tropico Humedo para America Latina y el Caribe), г. Панама, Панама; Franck De Gruijl, отделение дерматологии университетского медицинского центра, Утрехт, Нидерланды; Carlos Dora, ВОЗ, Женева, Швейцария; Gretel Gambarelli, Фонд Эни Энрико Маттеи, Милан, Италия; Vladimir Kendrovski, Республиканский институт здравоохранения, Скопье, Бывшая Югославская Республика Македония; Richard J.T. Klein, Потсдамский институт исследований воздействия климата, Германия; Paul Llanso, ВОЗ, Женева, Швейцария; Pierrette Miron, министерство здравоохранения Канады, Оттава, Канада; Charles Nhachi, Африканское региональное бюро ВОЗ, Браззавиль, Конго; Dorbrene O'Marde, министерство здравоохранения, Сент-Джонс, Антигуа и Барбуда; Anna Paldy, Национальный институт гигиены окружающей среды, Будапешт, Венгрия; Olga Pilifosova, Рамочная конвенция ООН об изменении климата, Бонн, Германия; Peter Scholefield, ВМО, Женева, Швейцария; Emilio Sempriz, Национальная программа по проблеме изменения климата, Национальное управление охраны окружающей среды, Панама-сити, Панама; Paul Sockett, министерство здравоохранения Канады, Оттава, Канада; Colin L.Soskolne, университет провинции Альберта, Эдмонтон, Альберта, Канада; Elisaveta Stikova, Республиканский институт здравоохранения, Скопье, Бывшая Югославская Республика Македония; Joel Tickner, Лоуэллский Центр по устойчивому производству, университет штата Массачусетс, Лоуэлл, шт. Массачусетс, США; Peter Toft, Пан-Американская организация здравоохранения, Вашингтон, США; Thomas Voigt, Европейское агентство охраны окружающей среды, Копенгаген, Дания; Anita Walker, министерство здравоохранения Канады, Оттава, Канада.

Мы получили комментарии от следующих рецензентов: Shaheeda Adam, Мальдивское управление водоснабжения и санитарии, Мале, Мальдивы; Göran Aner, Шведское национальное управление по надзору за качеством пищевых продуктов, Упсала, Швеция; Sergio Bonini, Институт нейробиологии и молекулярной медицины, Рим, Италия; Marianne Boysen, Шведское национальное управление по надзору за качеством пищевых продуктов, Упсала, Швеция; Paulo Ortiz Bulto, Национальный центр по изучению климата, Институт метеорологии, Гавана, Куба; Tanja Segnar, Гидрометеорологический институт Словении, Любляна, Словения; Dominique Chagnon, отделение охраны здоровья населения, министерство здравоохранения Канады, Оттава, Канада; Bernhard Clot, Швейцарская метеослужба, Цюрих, Швейцария; Marlies Craig, Национальная программа медицинских исследований, Совет по медицинским исследованиям, Дурбан, Южная Африка; Eva Falck, Национальный институт общественного здравоохранения, Стокгольм, Швеция; Hans-Martin Fuessel, Потсдамский институт исследований воздействия климата, Германия; Carmen Galan, Кордобский университет, Испания; Pierre Gosselin, Национальный институт общественного здравоохранения Квебека, Квебек-сити, Канада; Simon Hales, университет Отаго, Новая Зеландия; Leif Hansen, министерство здравоохранения и социальных дел, Стокгольм, Швеция; Max Hargy, компания "HERRY Consult GmbH", Вена, Австрия; Britta Hedlund, Шведское управление охраны окружающей среды, Стокгольм, Швеция; Baggier Hidayatov, министерство экологии и природных ресурсов, Баку, Азербайджан; Mike Hulme, университет Восточной Англии, Норич, Соединенное Королевство; Rozlan Ishak, министерство здравоохранения, Куала-Лумпур, Малайзия; Thomas Jaenson, университет Упсала, Швеция; Gerd Jendritzky, Служба погоды Германии, Фрайбург, Германия; Michinogi Kabuto, Национальный институт исследований окружающей среды, Ибараки, Япония; Christina Korpe, Служба погоды Германии, Фрайбург, Германия; Andy Kusi-Appiah, министерство здравоохранения Канады, Оттава, Канада; Kuulo Kutsar, инспекция здравоохранения, Таллинн, Эстония; Roland Lindqvist, Шведское национальное управление по надзору за качеством пищевых продуктов, Упсала, Швеция; Wieslaw Magdzik, Национальный институт гигиены, Варшава, Польша; Chantal Maheu, отделение систем медико-санитарной помощи, министерство здравоохранения Канады, Оттава, Канада; Leslie Malone, Всемирная программа исследований климата, ВМО, Женева, Швейцария; Jim McPhee, Программа исследований воздействия климата Соединенного Королевства, Лондон; Barb McKinnon, Ассоциация легочных заболеваний провинции Нью-Брансуик, Фредериктон, Канада; Michele Monteil, факультет медицинских наук, университет Вест-Индии, Сент-Огастин, Тринидад и Тобаго; Torsten Naucke, Институт медицинской паразитологии, Боннский университет, Германия; Ragnar Norrby, Шведский институт борьбы с инфекционными болезнями, Сольна, Швеция; Maggie Opondo, университет Найроби, Кения; Bo Petersson, отдел здравоохранения, Национальное управление здравоохранения и социального обеспечения, Стокгольм, Швеция; Karen Polson, Карибский центр эпидемиологии, Порт-оф-Спейн, Тринидад и Тобаго; Samuel Rawlins, Карибский центр эпидемиологии, Порт-оф-Спейн, Тринидад и Тобаго; Jeff Scott, департамент здравоохранения провинции Новая Шотландия, Галифакс, Канада; Emilio Sempris, Национальная программа по изучению изменения климата, Национальное управление охраны окружающей среды, CATHALAC, Панама-сити, Панама; Andriy M. Serdyuk, Институт гигиены и медицинской экологии имени О.М. Марзеева Академии медицинских наук, Киев, Украина; Colin Soskolne, университет провинции Альберта, Эдмонтон, Канада; Leena Srivastava, Институт энергетики и ресурсов (TERI), Нью-Дели, Индия; Goh Kee Tai, министерство здравоохранения, Сингапур; Frank C.Tanser, Программа исследований в области малярии, Совет по медицинским исследованиям, Дурбан, Южная Африка; Pat Troor, Управление охраны здоровья, Лондон, Соединенное Королевство; Stephan Weiland, университет Ульма, Германия; Magnus Wickman, Национальный институт экологической медицины, Каролинска институт, Стокгольм, Швеция; Tanja Wolf, отдел глобальных изменений и здоровья, Европейское региональное бюро ВОЗ, Рим, Италия; и Ken Wright, министерство по делам окружающей среды, продовольствия и сельских районов, Лондон, Соединенное Королевство.

Мы выражаем благодарность David Breuer за прекрасную работу по редактированию текста и Emilio Dotto (фирма Edb & Rdb) за верстку и графическое оформление, а также Roberto del Balzo за фотографию на первой странице обложки. Phil Jones любезно предоставил рисунок 1.1, Frank C.Tanser – рисунок 8.2, а Neil de Wet – рисунок 8.3.

Публикация напечатана фирмой Colombo, Рим, Италия.

ЧАСТЬ 1. ОБЩИЕ УСЛОВИЯ

1. Введение

2. Чувствительность и адаптация к изменению

климата: основные концепции

3. Общая схема проведения оценки

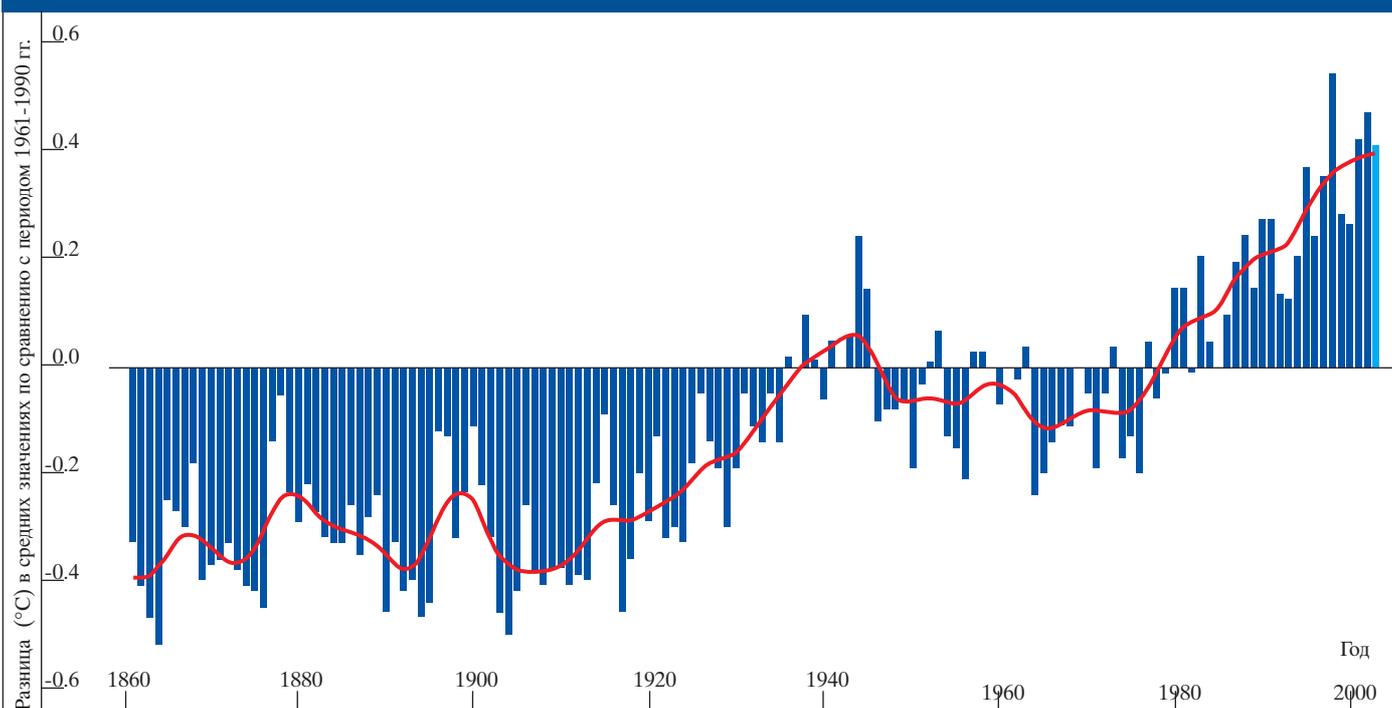
1. Введение

За последнее десятилетие стало очевидным: мировой климат меняется. В результате мероприятий по оценке этого процесса, проводимых Межправительственной группой экспертов по изменению климата (МГЭИК), собрано множество наблюдений (и их количество постоянно растет), позволяющих составить общую картину мира – мира, который становится теплее и испытывает также другие изменения в климатической системе. С 1861 года повысилась глобальная средняя температура поверхности, а новые аналитические исследования опосредованных данных по Северному полушарию свидетельствуют о том, что из всех столетий за последние 1000 лет рост температуры в течение 20 века, по всей вероятности, был самым значительным (рис. 1.1.). Аналогичные условия можно ожидать и в Южном полушарии, но здесь о ситуации известно меньше из-за недостатка данных. Временной интервал, за который произошло это беспрецедентное потепление, намного короче тех промежутков, которые были установлены палеоклиматическими исследованиями для геологических периодов со сходными изменениями. Кроме того, за последние четыре десятилетия повысились температуры в нижнем восьмикилометровом слое атмосферы. Поднялся глобальный средний уровень моря, увеличилось теплосодержание океанов, тогда как протяженность снежного и ледяного покровов уменьшилась. Произошли изменения также и в других важных элементах климата, таких, как эпизоды потепления Эль-Ниньо – Южного колебания.

Наукой установлено, что климат изменяется в ответ на многочисленные виды деятельности человека, в результате которых в атмосферу попадают газы, усиливающие природный парниковый эффект. Тысячелетиями парниковый эффект способствовал поддержанию равновесия между поступающим на Землю солнечным излучением и исходящим земным излучением; любое изменение либо в поступающем, либо в исходящем излучении изменяет поверхностную температуру Земли. Усиление парникового эффекта приводит к наблюдаемому потеплению, которое в свою очередь вызывает изменения в других климатических и погодных переменных. Помимо усиления природного парникового эффекта, некоторые из этих газов также истощают стратосферный озоновый слой, что в итоге приводит к чистому увеличению ультрафиолетового (УФ) излучения, достигающего земли. Оба геофизических процесса влияют на здоровье человека.

Рис. 1.1. Изменения в глобальной средней температуре в прошлом и будущем

Глобальные средние приповерхностные температуры, 1860 г. – июль 2003 г., средние значения с 1961 по 1990 г.



Источник: Центр исследований климата Хэдли, г. Эксетер, Соединенное Королевство, на основании данных из Jones et al., (1999) и Parker et al., (1995).

Цели

Изменение глобального климата – это одно из нескольких беспрецедентных, широкомасштабных изменений в окружающей среде, которые происходят сегодня во всем мире. Эти исключительные по важности изменения отражают перегрузку нескольких биофизических и экологических систем Земли, вызванную сочетанным воздействием роста численности населения и хозяйственной деятельности. Происходящие наряду с изменением глобального климата утрата биоразнообразия, опустынивание, истощение стратосферного озонового слоя и истощение водных ресурсов ведут к изменению глобальной окружающей среды. Эти изменения окружающей среды нарушают инфраструктуру жизнеобеспечения Земли, создавая угрозу благополучию и здоровью людей.

Масштабы влияния человека на окружающую среду определяются тремя независимыми друг от друга факторами: объемом потребления на душу населения, численностью народонаселения и технологиями, используемыми для производства и потребления ресурсов. То обстоятельство, что в результате деятельности человека, помимо других веществ, загрязняющих воздух, воду и почву, вырабатываются парниковые газы, привело правительства к необходимости принятия Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата (РКИК ООН). Конечной целью РКИК ООН является достижение

...во исполнение соответствующих положений Конвенции стабилизации концентраций парниковых газов в атмосфере на таком уровне, который не допускал бы опасного антропогенного воздействия на климатическую систему. Такой уровень должен быть достигнут в сроки, достаточные для естественной адаптации экосистем к изменению климата, позволяющие не ставить под угрозу производство продовольствия и обеспечивающие дальнейшее экономическое развитие на устойчивой основе.

Для того, чтобы достичь этой цели, стороны РКИК ООН утвердили Киотский протокол к Рамочной конвенции об изменении климата, который направлен на уменьшение выбросов парниковых газов. Изменения в окружающей среде нарушают системы жизнеобеспечения Земли, что создает целый ряд угроз здоровью и благополучию людей. Ученые активизируют свои исследования с целью изучения зависимости между климатом и погодой и показателей и структуры смертности и заболеваемости. Можно сказать, что эти вопросы сейчас находятся в центре внимания МГЭИК, которая, начиная с 1988 года, отвечает за оценку информации об исследованиях в области изменения климата, а также за оценку чувствительности к изменению климата и его последствий и стратегий уменьшения выбросов парниковых газов и адаптации к глобальному потеплению. Государствами, международными и региональными программами и проектами были предприняты исследования с целью анализа чувствительности здоровья человека к изменению климата и его влияния на целый ряд последствий для здоровья.

Усилия, предпринимаемые в рамках РКИК ООН и направленные на уменьшение выбросов парниковых газов, не сразу приведут к прекращению нынешнего процесса потепления. По существу, длительная продолжительность пребывания некоторых парниковых газов в атмосфере и инерция климатической системы означают, что, даже если будут прекращены все выбросы, физический состав нынешней атмосферы будет десятилетиями, а то и сотни лет продолжать оказывать влияние на климатическую систему. Поэтому последствия уменьшения выбросов могут проявиться только по прошествии значительного времени. Эти ограничения физического характера привели лиц, вырабатывающих политику, к признанию того факта, что нужны упреждающие меры предосторожности против ожидаемых последствий изменения климата. Нужно разрабатывать стратегии и меры по адаптации таким образом, чтобы уменьшить возможные неблагоприятные воздействия и с выгодой использовать потенциальные благоприятные последствия. Эти меры должны учитывать следующие факторы:

- Изменение климата не вызывает каких-то новых воздействий окружающей среды на человека, но может усугубить бремя болезней, чувствительных к климату, в зависимости от реализации своевременных и действенных мер вмешательства.
- Изменение климата является следствием как природных процессов, так и процессов деятельности человека. Выбросы парниковых газов влияют на здоровье человека в разных масштабах. В местных масштабах вредное действие оказывают твердые примеси, выбрасываемые в атмосферу транспортными средствами. В региональном масштабе перенос оксидов серы и азота вызывает выпадение кислотных осадков. В глобальных же масштабах создается целый спектр опасных факторов для здоровья человека в результате взаимодействия между изменением климата и местными факторами окружающей среды.
- Межправительственные ведомства, неправительственные и региональные учреждения и некоторые национальные организации начали оценивать чувствительность людей к потенциальным угрозам для здоровья, возникающим в результате изменчивости климата (Эль-Ниньо – Южное колебание) и его изменения, и разрабатывать методики оценки риска и улучшения адаптации.

Благодаря тому, что в настоящей публикации описывается фундаментальный подход к оценке чувствительности населения к изменениям, происходящим в климатической системе, она будет служить справочным пособием при осуществлении многих мероприятий, связанных с охраной окружающей человека среды, в частности, таких, как мероприятия, вытекающие из главных задач в области водоснабжения, энергетики, здравоохранения, сельского хозяйства и биоразнообразия, поставленных на Всемирной встрече на высшем уровне по устойчивому развитию в Йоханнесбурге в 2002 году и в Повестке дня на 21 век.

Врезка 1.1. Определения

- Климат – это среднее состояние атмосферы и расположенной под нею суши или воды в определенном регионе в конкретный период времени.
- Погода - это повседневное проявление климата в определенном месте в определенное время.
- Изменение климата – это статистически значимое изменение либо среднего состояния климата, либо его изменчивости, которое сохраняется в течение длительного времени (обычно несколько десятилетий или дольше).
- Изменчивость климата относится к колебаниям вокруг среднего состояния, включая случаи экстремальных погодных явлений.

Для чего нужно проводить в национальных масштабах оценку чувствительности здоровья людей и адаптации общественного здравоохранения к изменению климата?

Лишь немногие промышленно развитые и развивающиеся страны провели у себя в национальных масштабах оценку потенциальных воздействий изменения климата на здоровье людей, чтобы лучше понять нынешнюю картину чувствительности и определить способность страны адаптироваться к изменению климата путем изменения инфраструктуры здравоохранения или путем принятия конкретных мер (Kovats et al., 2003a).

Оценки в национальных масштабах должны проводиться для того, чтобы определить, какой риск представляет изменение климата для нынешнего и будущего поколений, и чтобы дать возможность лицам, вырабатывающим политику, планировать меры, направления политики и стратегии по преодолению последствий изменения климата. Кроме того, дополнительная информация и данные оценок ситуации в отдельных странах нужны для наполнения новым содержанием стратегически важных международных процессов, таких, например, как процесс представления национальных сообщений в секретариат РКИК ООН и процессы, касающиеся других оценок изменения климата.

На важность своевременного принятия решений указывает необходимость адаптироваться к изменению климата задолго до того, как стабилизация концентраций парниковых газов приведет к стабилизации температуры и среднего уровня моря. Сюда входит учет таких вопросов, как время, требующееся для замены инфраструктуры.

Потенциальные пользователи данного документа

Стороны Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата

В своих действиях, направленных на достижение конечной цели РКИК ООН (см. выше), Стороны РКИК ООН должны периодически представлять Конференции Сторон информацию, касающуюся осуществления Конвенции. Эта информация представляется в виде национальных сообщений, включая национальный кадастр антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями всех парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом 1987 года по веществам, разрушающим озоновый слой, и информацию, в которой содержится оценка уязвимости страны для потенциальных последствий изменения климата.

Секретариат РКИК ООН (1999 г.) при техническом сотрудничестве с МГЭИК разработал методические указания в отношении представления отчетности в национальных сообщениях. Эти методические указания периодически пересматриваются для подготовки постоянных серий национальных сообщений. Существующие на сегодняшний день методические указания содержат лишь несколько ссылок на здоровье человека. В разделе 6 "Оценка

чувствительности, последствия изменения климата и меры по адаптации" в методических указаниях говорится следующее:

"В национальное сообщение должна быть включена информация об ожидаемых последствиях изменения климата и краткое изложение мер, принятых в осуществление пунктов 1(b) и (e) статьи 4 в отношении адаптации. Сторонам Конвенции настоятельно рекомендуется использовать "Техническое руководство Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) по оценке последствий изменения климата и адаптации к нему" и "Руководство Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП) по методам оценки последствий изменения климата и стратегиям адаптации". Стороны могут указать в своих сообщениях, среди прочего, комплексные планы по охране и рациональному использованию ресурсов прибрежных зон, планы в отношении водных ресурсов и сельского хозяйства. Стороны также могут привести информацию о конкретных результатах научных исследований в области оценки чувствительности и адаптации."

В статье 4 РККИК ООН определяется ряд "мер содействия", предназначенных для поддержки стран, не включенных в Приложение I (развивающихся стран), в их усилиях по проведению этих оценок. Информацию об этих мерах можно получить на веб-сайте РККИК ООН.

Национальные программы действий по адаптации к последствиям изменения климата

В настоящее время международные механизмы осуществления политики в отношении изменения климата направлены на реализацию стратегий, направлений политики и мер адаптации в развивающихся странах, где последствия изменения климата, по всей вероятности, будут наибольшими. Согласие в отношении необходимости национальных программ действий по адаптации к последствиям изменения климата было достигнуто в ходе процесса в рамках РККИК ООН в 2001 году.

Наименее развитые страны внесли наименьший вклад в выбросы парниковых газов, но они же являются странами, наиболее чувствительными к воздействиям изменения климата, и обладают наименьшим потенциалом для адаптации к этим изменениям, особенно к последствиям возросшего ущерба от природных катастроф. Наименее развитым странам не хватает необходимого организационного, экономического и финансового потенциала для того, чтобы справиться с последствиями изменения климата и восстановления своей инфраструктуры, когда ей причинен ущерб в результате природных катастроф. Вопрос адаптации еще не стал главным в развивающихся странах. Несмотря на то, что в описании чувствительности населения таких стран к изменениям климата был достигнут прогресс, еще предстоит сделать гораздо больше, чтобы проблема адаптации вошла в число доминирующих в национальных процессах принятия решений (Huq et al., 2003). Из этого можно сделать несколько главных выводов:

- Информация о последствиях изменения климата должна быть переведена из плоскости научных исследований в плоскость политики и облечена в такие формулировки и поставлена в такие временные рамки, которые близки и понятны лицам, вырабатывающим политику.
- Исследования возможных воздействий изменения климата нуждаются в поддержке внутри страны, чтобы таким образом можно было улучшать качество информации и доводить ее до лиц, вырабатывающих политику.
- Лица, принимающие решения на уровне секторов, с относительно большей вероятностью будут включать вопрос адаптации к изменению климата в проводимую ныне и планируемую работу в качестве одного из основных, при условии, что предоставляемая информация будет даваться в пригодной для использования форме.

В настоящее время на цели реализации стратегий адаптации направляются значительные суммы средств, главным образом через Глобальный экологический фонд Программы развития ООН (ПРООН). Стороны РККИК ООН договорились о создании Фонда для наименее развитых стран для оказания помощи в выполнении рабочей программы, включая подготовку и реализацию национальных программ действий по адаптации.

Для помощи развивающимся странам в осуществлении РККИК ООН созданы также региональные программы в рамках Программы Организации Объединенных Наций по подготовке кадров в области изменения климата. В рамках Региональной программы по охране окружающей среды южной части Тихого океана разработана Программа по проблеме изменения климата для островов Тихого океана, чтобы более полно отражать потребности стран Тихоокеанского бассейна (Приложение 2). В соответствии с Марракешскими соглашениями по РККИК ООН, в 2001 году был учрежден Специальный фонд по изменению климата. Адаптация – это один из видов деятельности, финансирование которой предполагается из Специального фонда по изменению климата и/или Адаптационного фонда Киотского протокола.

К числу таких видов деятельности относятся следующие (Dessai, 2002):

- незамедлительное начало реализации мероприятий по адаптации в тех случаях, когда имеется достаточно информации для обоснования необходимости таких мероприятий, в том числе в области рационального использования и охраны водных ресурсов, землеустройства, сельского хозяйства, здравоохранения, развития инфраструктуры, уязвимых экосистем, включая горные экосистемы, и комплексного использования и охраны ресурсов прибрежных зон;
- совершенствование мониторинга заболеваний и переносчиков инфекции, на которых действует изменение климата, и связанных с ним систем прогнозирования и раннего предупреждения и улучшение в этом контексте работы по профилактике заболеваний и борьбе с ними;
- помощь в создании и укреплении потенциала, в том числе организационного, в области мер профилактики, планирования, обеспечения готовности и организации действий в случае катастроф, обусловленных изменением климата, включая планирование на случай чрезвычайных обстоятельств, особенно засух и наводнений в районах, подверженных экстремальным погодным явлениям;
- укрепление существующих, а где необходимо – создание новых национальных и региональных центров и информационных сетей для оперативного реагирования на экстремальные погодные явления с максимальным использованием информационной технологии.

Данная публикация могла бы помочь особо выделить в этих планах некоторые мероприятия по адаптации, связанные с охраной здоровья.

Государства-члены ВОЗ и "Повестка дня по климату"

Откликнувшись на принятие "Повестки дня на XXI век" и РКИК ООН, несколько организаций, проводящих важную работу в области климата, совместно разработали "Повестку дня по климату" – всеобъемлющую и интегрирующую структуру, охватывающую все аспекты международных программ, связанных с климатом, включая сбор и применение данных, исследование климатических систем и изучение социально-экономических воздействий и последствий изменчивости климата для здоровья и экосистем. Пятьдесят первая Всемирная ассамблея здравоохранения одобрила участие ВОЗ в этой инициативе (резолюция ВА3 51.29). В 1998 году была создана неформальная Межведомственная сеть по климату и здоровью людей, секретариат которой находится в ВОЗ, для координации деятельности в этих направлениях в рамках "Повестки дня по климату". Работа ВОЗ в области изменения климата сосредоточена на укреплении организационно-кадрового потенциала, обмене информацией и содействии научным исследованиям.

Первый шаг был сделан в Европейском регионе ВОЗ, где в 1999 году на Третьей конференции на уровне министров по окружающей среде и охране здоровья в Лондоне министры окружающей среды и здравоохранения Европы приветствовали рекомендации, касающиеся ранних проявлений воздействия изменения климата и истощения стратосферного озона на здоровье. Рекомендации включали:

- создание, по мере необходимости, потенциала для проведения в национальных масштабах оценок воздействий на здоровье с целью выявления чувствительности населения и различных его категорий для того, чтобы обеспечить необходимый обмен знаниями и опытом между странами;
- рассмотрение имеющихся вариантов социальных, экономических и технических мер предупреждения, смягчения последствий и адаптации, позволяющих уменьшить потенциальные неблагоприятные последствия изменения климата и истощения стратосферного озона для здоровья человека.

Настоящая публикация может помочь министерствам и учреждениям здравоохранения повысить степень приоритетности работы, связанной с изменением климата, на общенациональном, территориальном и местном уровнях.

Международные обзоры

Было проведено несколько международных обзоров. Ученые МГЭИК дают в докладах Комиссии всеобъемлющую оценку научной литературы по этому и другим родственным вопросам. В Первом докладе об оценке ситуации (МГЭИК, 1990) влияние изменения климата на здоровье было представлено в общем разделе о населенных пунктах,

где оно было увязано с качеством воздуха и ультрафиолетовым В-излучением (УФ-Б). В последующих докладах МГЭИК об оценке ситуации – во втором докладе об оценке (McMichael et al., 1996) и в третьем докладе об оценке (McMichael & Githeko, 2001) – вопросам изменения климата и здоровья человека были посвящены отдельные главы. Кроме этого, в специальном докладе о региональных последствиях изменения климата (Watson et al., 1997) вопрос о здоровье человека был включен в несколько разделов по регионам. Третий доклад об оценке ситуации также содержит разделы о последствиях изменения климата по регионам. В этих глобальных обзорах ситуации содержатся утверждения общего характера о типах воздействий, которые может оказывать изменение климата на нарушения здоровья человека. Теоретически проводимые в национальных масштабах оценки должны давать важную информацию для глобальных оценок степени уязвимости на региональном и местном уровнях. Практически же добиться этого оказалось сложно, потому что оценок в национальных масштабах проведено мало. Оценки должны проводиться по инициативе самих стран и самими странами и отражать местные приоритеты в сфере охраны окружающей среды и здравоохранения.

Специальной рабочей группой, созданной ВОЗ, Всемирной метеорологической организацией (ВМО) и Программой Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП) (МГЭИК, 1996), был выполнен всеобъемлющий обзор опубликованной литературы по вопросу потенциальных последствий изменения климата для здоровья. В 2003 году ВОЗ совместно с ЮНЕП и ВМО опубликовала обновленное издание этого обзора (McMichael et al., 2003b), в котором описываются фактические и вероятные последствия изменения климата для здоровья и ответные меры, которые должны принимать общество и его государственные органы, особенно сектор здравоохранения.

2. Восприимчивость и адаптация к изменению климата: основные концепции

Для того, чтобы можно было осуществлять полноценные меры по снижению и устранению рисков, связанных с нынешними и потенциальными воздействиями изменчивости и изменения климата, нужно понять, что такое чувствительность и адаптация. В данном разделе содержится определение чувствительности и адаптации в контексте изменения глобального климата и рассматриваются возможные этапы проведения оценок чувствительности и адаптации. Термины "чувствительность" и "адаптация" используются сообществом специалистов по изменению климата и аналогичны концепциям, которые используются в общественном здравоохранении. Приведенные ниже определения даны для того, чтобы облегчить общение между сообществами специалистов в области здравоохранения и в области изменения климата.

В секторе здравоохранения меры вмешательства, необходимые для уменьшения отрицательных последствий изменчивости и изменения климата, формулируются и разрабатываются с точки зрения профилактики. Профилактика в здравоохранении подразделяется на первичную, вторичную и третичную. Целью первичной профилактики является предупреждение наступления болезни в какой-либо группе населения, которая больше ничем не поражена (например, путем обеспечения всех членов группы, подвергающейся риску заражения малярией, защитными сетками над кроватями). Вторичная профилактика предполагает принятие предупредительных мер в ответ на первые признаки воздействия на здоровье (в том числе усиление эпиднадзора за болезнями и принятие адекватных мер в ответ на вспышки болезней, как, например, при вспышке вируса Западного Нила в Соединенных Штатах). Третичная профилактика заключается в мерах по сокращению долгосрочного ухудшения здоровья и нетрудоспособности и по минимизации страдания, причиняемого имеющимися заболеваниями. В целом вторичная и третичная профилактика менее эффективна и обходится дороже, чем первичная. С точки зрения изменения глобального климата, первичной профилактикой можно было бы считать уменьшение выбросов парниковых газов. Для любого представляющего интерес конкретного нарушения здоровья существует множество возможных типов первичной, вторичной и третичной профилактики, которые рассматриваются в разделах 5-11.

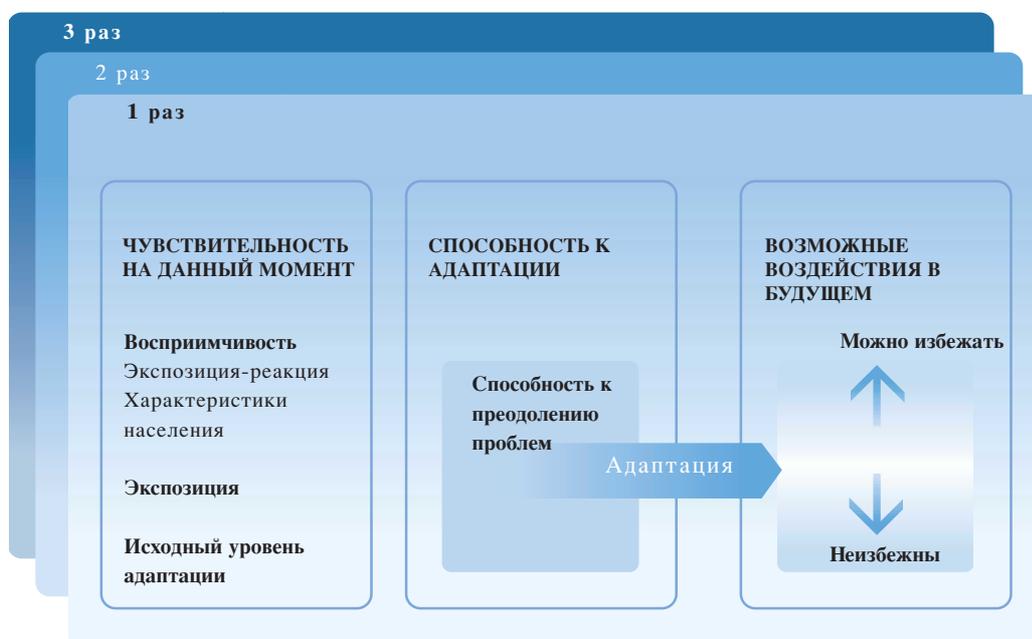
Определения чувствительности и адаптации

Перед сообществами специалистов в области здравоохранения и в области изменения климата стоит одна цель – повысить способность стран, местных общин и отдельных граждан эффективно и грамотно преодолевать трудности и изменения, которые могут возникать из-за изменчивости и изменения климата. Для того, чтобы реально оценить возможные последствия изменчивости и изменения климата, нужно иметь представление и о том, какова чувствительность населения к новым условиям, и о том, насколько оно способно адекватно реагировать на них. Взаимосвязь между чувствительностью, способностью к адаптации и потенциальными последствиями рассматривается ниже и иллюстрируется на рис. 2.1. МГЭИК определяет чувствительность как степень восприимчивости отдельных людей и систем к неблагоприятным последствиям изменения климата, включая его изменчивость и экстремальные климатические явления, или их неспособности преодолеть эти последствия. Чувствительность здоровья человека к изменению климата определяется:

- восприимчивостью, что включает в себя степень, в которой здоровье или природные или социальные системы, от которых зависят последствия для здоровья, чувствительны к изменениям в погоде и климате (зависимость "экспозиция-реакция"), и характеристики населения, такие, как уровень развития и демографическая структура;
- подверженностью воздействиям погодных или климатических опасных факторов, включая характер, величину и частоту климатических вариаций;
- предпринимаемыми мерами и действиями по адаптации, направленными на снижение бремени конкретного неблагоприятного последствия для здоровья (исходный уровень адаптации), эффективностью которых отчасти определяется зависимость "экспозиция-реакция".

Те группы и подгруппы населения и системы, которые не могут или не желают адаптироваться, являются более чувствительными, как и те, что более восприимчивы к изменениям погоды и климата. Ключевое значение для реальной оценки воздействий изменения климата на здоровье и других его последствий имеет понимание того, насколько население способно адаптироваться к новым климатическим условиям. В целом чувствительность населения к какой-либо угрозе для здоровья зависит от местной окружающей среды, уровня материальных ресурсов, эффективности управления на высшем уровне и гражданских институтов, качества инфраструктуры общественного здравоохранения и доступа к актуальной местной информации об угрозе наступления

Рис. 2.1. Схематическое представление зависимости между чувствительностью, способностью к адаптации и возможным воздействием на здоровье



Источник: Ebi et al., (заканчивается печатание).

экстремальных погодных явлений (Woodward et al., 1998). Эти факторы не являются одинаковыми на всей территории региона или страны и не остаются неизменными во времени, а различаются в зависимости от географических, демографических и социально-экономических факторов. Для того, чтобы стратегии профилактики или адаптации носили по-настоящему целевой характер, нужно хорошо представлять, какие демографические или географические категории населения могут подвергаться наибольшему риску и когда этот риск может возрасти. Таким образом, чувствительность определяется индивидуальными, групповыми и географическими факторами.

Адаптация включает в себя стратегии, направления политики и меры, которые принимаются в настоящее время и будут приниматься в будущем, чтобы уменьшить возможные неблагоприятные последствия для здоровья. Способность к адаптации – это общая способность учреждений, систем и отдельных людей приспосабливаться к потенциально вредным воздействиям, реализовывать имеющиеся возможности и преодолевать последствия. Главная цель укрепления способности к адаптации состоит в том, чтобы уменьшить чувствительность к изменчивости и изменению климата в будущем. Способность к преодолению проблем характеризует то, что можно было бы осуществить прямо сейчас для минимизации отрицательных последствий изменчивости и изменения климата. Другими словами, способность к преодолению проблем охватывает меры вмешательства, которые реально осуществимы сегодня (в конкретной категории населения), а способность к адаптации охватывает стратегии, направления политики и меры, которые обладают потенциалом расширения способности к преодолению проблем в будущем. Повышение способности населения к адаптации служит тем же целям, что и устойчивое развитие, а именно: целям повышения способности стран, местных сообществ и отдельных людей эффективно и грамотно преодолевать изменения и трудности, создаваемые изменением климата.

Конкретные меры вмешательства с целью адаптации определяются способностью местного сообщества, страны или региона к преодолению проблем. Эти меры вмешательства, как и все меры вмешательства в сфере общественного здравоохранения, предназначены для того, чтобы максимально увеличить число неблагоприятных последствий для здоровья, которых можно избежать. Адаптация может быть упреждающей (когда меры принимаются до того, как наступят последствия изменения климата) или ответной и охватывать как спонтанные реакции на изменчивость и изменение климата со стороны отдельных людей, затронутых изменением, так и плановые ответные меры, принимаемые государственными органами и другими учреждениями. К числу примеров мер вмешательства с целью адаптации относятся крупномасштабные программы защиты водоразделов и эффективно работающие системы предупреждения населения о

2. Чувствительность и адаптация к изменению климата: основные концепции

наводнениях и штормовых волнах (например, советы о пользовании водой, закрытие пляжей и эвакуация людей из низин и с побережья). Для объяснения наблюдаемых различий в способности систем адаптироваться (в первую очередь к природным опасным факторам) МГЭИК выдвинула гипотезу о том, что способность к адаптации зависит от целого ряда определяющих факторов, к которым относятся (Smit & Pilifosova, 2001):

- спектр имеющихся технических вариантов адаптации;
- наличие ресурсов и их распределение среди населения;
- структура наиболее важных учреждений, вытекающее из этой структуры распределение полномочий по принятию решений и критерии принятия решений, которые при этом будут использоваться;
- фонд "человеческого" капитала, включая образование и личную безопасность;
- фонд социального капитала, включая определение прав собственности;
- имеющиеся у системы возможности использовать процессы распределения рисков;
- способность лиц, принимающих решения, разумно использовать информацию, процессы, посредством которых эти лица определяют, какая информация заслуживает доверия, и степень доверия к самим лицам, принимающим решения;
- на счет чего, по мнению населения, можно отнести источник стресса, и ощущаемая значимость экспозиции.

Более знакомой в секторе здравоохранения схемой являются предпосылки, необходимые для профилактики (Last, 1998):

- осознание того, что существует проблема;
- понимание причин проблемы;
- ощущение важности проблемы;
- способность вмешаться или повлиять на положение дел;
- политическая воля к решению проблемы.

В таблице 2.1 факторы, определяющие способность к адаптации, сравниваются с предпосылками, необходимыми для профилактики (Yohe & Ebi, заканчивается печатание). Это сравнение показывает, что сообщества специалистов, занимающихся общественным здравоохранением и изменением климата, имеют одно и то же видение проблем, но пользуются несколько различными терминами.

Человеческое общество сегодня в известной степени адаптировалось к изменчивости погоды и климата. Поэтому важно выявлять случаи неспособности населения преодолевать последствия нынешней изменчивости климата и экстремальных климатических явлений, таких, как наводнения, засухи и периоды сильной жары. Благодаря этому можно показать, где сегодня нужны дополнительные меры вмешательства. Повышение способности преодолевать нынешнюю проблему изменчивости климата, вероятно, позволит повысить и способность к преодолению проблемы изменения климата в долгосрочной перспективе. Оценка адаптации дает возможность охарактеризовать конкретные стратегии, направления политики и меры, которые могут быть осуществлены для снижения чувствительности сегодня и в будущем, а также ресурсы, которые необходимы для этого (финансовые, технические и кадровые). Информацию, полученную в результате оценки адаптации, можно объединить с анализом затрат и выгод или иным экономическим анализом, чтобы на ее основе лица, вырабатывающие политику, могли правильно установить приоритеты. В "Системе стратегических целей и принципов адаптации", разработанной на средства Глобального экологического фонда ПРООН, дается более подробное описание разработки и осуществления проекта, направленного на выявление вариантов адаптации для краткосрочного и долгосрочного стратегического планирования в развивающихся странах (Приложение 2).

Оценка чувствительности или воздействия на здоровье

Методы оценки возможных воздействий изменчивости и изменения климата на здоровье человека различаются в зависимости от представляющего интерес последствия для здоровья. Обычная оценка воздействия окружающей среды на здоровье основана на модели оценки токсикологического риска, в которой анализируется подверженность населения воздействию факторов окружающей среды, таких, как присутствующие в почве, воде или воздухе химические вещества. Большинство болезней, связанных с воздействием окружающей среды на человека, имеют много причинных факторов, которые могут быть взаимосвязаны между собой. Эти множественные и взаимосвязанные причинные факторы, а также имеющие к ним отношение механизмы обратной связи нужно

ТАБЛИЦА 2.1. ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ СПОСОБНОСТЬ К АДАПТАЦИИ, И УСЛОВИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ

Факторы, определяющие способность к адаптации	Условия, необходимые для профилактики
Наличие вариантов	Техническая осуществимость профилактики; информированность; возможность оказывать влияние
Ресурсы	Возможность оказывать влияние
Управление на высшем уровне	Политическая воля
Человеческий и социальный капитал	Понимание причин; политическая воля
Доступ к механизмам распределения рисков	Возможность оказывать влияние
Организация сбора и использования информации (включая мониторинг)	Понимание причин; осознание важности проблемы
Общественное восприятие	Информированность; осознание важности проблемы
Источник: адаптировано из Yohe & Ebi (находится в печати).	

обязательно рассматривать при исследовании сложных связей между болезнью и воздействием, поскольку они могут ограничивать предсказуемость последствия для здоровья.

Исторически разработка мер вмешательства в секторе общественного здравоохранения, включая меры по минимизации и устранению экологических рисков, определяется действием двух важных динамичных факторов: 1) научно-техническими знаниями, в том числе уровнем доверия к этим знаниям, и 2) общественными ценностями и преобладающим общественным мнением. Деятельность по снижению экологического риска представляет собой процесс, посредством которого результаты оценки интегрируются с другой информацией в целях принятия решений относительно необходимости, методов и степени снижения риска. Лица, вырабатывающие политику, решают, какие следует осуществить меры вмешательства, если они нужны, для того, чтобы снизить нынешний уровень чувствительности, в том числе меры, вытекающие из изменчивости и изменения климата, еще на стадии продолжения научных исследований с целью получения дополнительной информации. Лицам, вырабатывающим политику, необходимо учитывать проблемы, беспокоящие заинтересованных партнеров, и их приоритеты, в том числе проблемы и приоритеты научного сообщества и населения. Одной из важнейших задач ученых в этой связи является разъяснение той, какую роль играет неопределенность в процессе научных исследований, и ее противопоставление той роли, которую неопределенность может играть в процессе выработки политики (Moss & Schneider, 2000; Bernard & Ebi, 2001).

Всемирная организация здравоохранения разработала количественные методы оценки экологически обусловленного бремени болезней как в глобальных масштабах, так и в масштабах отдельных стран (Ezzati et al., 2002). Изменение климата было включено сюда как один из типов воздействия окружающей среды на человека, связанного с нарушением питания, последствиями наводнений, трансмиссивными болезнями и диарейными заболеваниями. Количественная оценка риска позволяет определить примерную величину конкретных последствий (заболеваний) при различных сценариях, в которых описываются альтернативные климатические условия в будущем и будущий социально-экономический рост. В результате выполнения проекта по определению экологически обусловленного бремени болезней были получены оценки, для расчета которых использовался унифицированный метод, облегчающий сравнение по всему спектру последствий для здоровья. Данный метод применяется в настоящих методических рекомендациях сообразно с конкретными обстоятельствами. Для оценки возможных воздействий изменчивости и изменения климата на здоровье использовались разнообразные методы (см. часть II). Может быть оправдано применение как качественных, так и количественных методов в зависимости от уровня и типа знаний; для того, чтобы результат оценки имел ценность для заинтересованных сторон, вовсе не обязательно, чтобы он был количественным. Наиболее информативным, пожалуй, является комплексный метод, поскольку влияние климата обычно выходит за традиционные рамки секторов и границы регионов: последствия в одном секторе влияют на способность реагирования другого сектора или региона.

Оценка воздействия климата

Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК) разработала методические указания по оценке влияния климата (Carter et al., 1994; Parry & Carter, 1998). Эти методические указания были разработаны в первую очередь для секторов биофизики и экономики и не предназначались для оценки влияния на здоровье и социальные системы. Однако представляется желательным оценку воздействия на здоровье проводить в соответствии с практикой МГЭИК, чтобы облегчить включение и интерпретацию последствий для здоровья в подготавливаемом к печати Четвертом докладе об оценке ситуации. Четвертый доклад об оценке ситуации должен быть завершен в 2007 году, причем в этой оценке должны быть учтены научные исследования и оценки, выполненные в 2005 году. Вот почему методы и методический инструментарий, использованные в настоящей публикации, соответствуют методике МГЭИК. Кроме того, данная публикация содержит методические указания в отношении использования последовательных сценариев изменения климата и социально-экономических прогнозов для целей сравнения разных оценок – в разных странах и внутри одной и той же страны или одного и того же региона во времени (более подробно сценарии рассматриваются в главе 4).

Другим методическим документом является "Руководство по методам оценки воздействия изменения климата и адаптации к нему" ЮНЕП (Feenstra, et al., 1998), в которое входит глава, посвященная воздействию на здоровье. Цель программы ЮНЕП по изучению ситуации в отдельных странах заключалась в том, чтобы улучшить методы оценки влияния изменения климата в развивающихся странах или странах с переходной экономикой.

Оценка воздействия на здоровье должна быть направлена на достижение следующих целей:

- оценить влияние изменчивости и изменения климата в различных районах и среди различных категорий населения, особенно среди уязвимых категорий, и, где это возможно, определить атрибутивное бремя погоды и климата, в том числе экстремальных явлений для болезней, чувствительных к климату (методы достижения этой цели описываются в главах 5-11);
- оценить возможные пороговые эффекты;
- оценить влияние множественных стресс-факторов, в том числе изменений в социально-экономической системе;
- оценить неопределенность и ее значение для минимизации и устранения рисков;
- оценить влияние снижения выбросов, например, путем сравнения воздействия при сценариях сохранения нынешней динамики независимо от неблагоприятных условий и стабилизации выбросов;
- измерить способность к преодолению проблем, особенно при различных прогнозах социально-экономических параметров (например, Nakicenovic & Swart (2000) или сценариях, касающихся состояния здоровья, и в контексте устойчивого развития).

Минимизация и устранение рисков

Благодаря применению правильно выбранных принципов, инструментов и мер по минимизации и устранению рисков можно снизить нынешнюю и будущую чувствительность к изменчивости и изменению климата. Разработано множество схем минимизации и устранения рисков, которые можно модифицировать таким образом, чтобы в них учитывались национальные, региональные и местные потребности в оценке (Приложение 2). Первые шаги в этих схемах состоят в выявлении рисков и в оценке подверженности рискам и ответных мер. Выявление рисков связано с оценкой того, представляет ли какое-либо воздействие риск для здоровья и благополучия человека. После того, как определено, что тот или иной тип воздействия представляет собой риск (например, сильный дождь, вызывающий разлив рек), оценивается подверженность воздействию и реакция на него, чтобы определить последствия этого воздействия для здоровья и благополучия населения, попавшего под это воздействие. Для этого необходимо охарактеризовать: степень и частоту возникновения риска; вероятность подвергнуться риску; кто входит или будет входить в группу повышенного риска неблагоприятных воздействий на здоровье по уровню воздействия и что именно из того, что могло бы неблагоприятно повлиять на здоровье, подвергается или будет подвергаться риску (например, повреждение созданной инфраструктуры и/или помехи в оказании медико-санитарных и социальных услуг).

За выявлением риска и оценкой подверженности и реакции должна следовать оценка способности определять сильные и слабые стороны кадровых и материальных ресурсов, которые имеются в наличии для снижения (или принятия мер по минимизации и устранению) рисков. Сюда может входить оценка способности органов здравоохранения, пожарной охраны, служб по чрезвычайным ситуациям и даже подразделений вооруженных сил осуществлять необходимые чрезвычайные меры во время связанных с погодой бедствий. Должна также оцениваться способность противостоять рискам, которые возрастают постепенно, таким, как, прогрессирующая засуха,

истощающая запасы воды и увеличивающая масштабы неурожая. Лицам, вырабатывающим политику, и общественности необходимо знать, не ослаблены ли службы общественного здравоохранения и вся прочая медико-санитарная и социальная инфраструктура ухудшающимся состоянием экономики и сокращением доходов и ресурсов государства.

Затем нужны сведения об информированности о риске и о толерантности к нему на местном, региональном и общегосударственном уровнях. Нужно собирать информацию о том, какие риски представляются наиболее важными для затронутых ими секторов экономики и социальной сферы, для различных уровней государственного управления, для групп, имеющих особые интересы, экспертов, граждан и других соответствующих источников и почему они считают эти риски важными. Необходимо установить приоритеты в отношении того, каким образом, кем, как быстро, в какой степени и в каком порядке следует и можно уменьшить риски. Это означает, что крайне важно наладить всеобъемлющую и оперативную систему сбора информации и выработки консенсуса.

Главное внимание в процессе снижения риска (минимизации и устранения риска) уделяется вопросам первоочередной важности. В результате оценки адаптации к этому времени уже выявлен спектр возможных стратегий, направлений политики и мер, которые могли бы быть реализованы для снижения вызывающих тревогу рисков. Подобные меры вмешательства характеризуются разной степенью результативности и легкости реализации, разными ожидаемыми недостатками и издержками по снижению неблагоприятных последствий. Эти меры вмешательства часто анализируются с точки зрения издержек по их реализации и выгод от их осуществления. Определяя стратегическое направление и осуществляя конкретное вмешательство, лица, принимающие решения и вырабатывающие политику, объединяют эту информацию с такими факторами, как существующие на сегодняшний день приоритеты в политике и социальные ценности. Наконец, для того, чтобы определить, принесли ли принятые меры вмешательства желаемый эффект и не нужны ли коррективы по ходу реализуемой политики, необходимо создать механизм мониторинга и оценки. Необходимость в коррективах может возникнуть в результате изменения социальных, экономических, экологических и технических условий с течением времени. Значительные изменения могут потребовать проведения нового цикла оценки и минимизации и устранения рисков, в котором эти изменения были бы учтены. Минимизация и устранение рисков – это процесс; его протекание во времени и циклический характер входящих в него задач можно представить в виде циферблата часов (рис. 2.2). В рамках "Программы изучения воздействий климата" в Соединенном Королевстве разработана общая схема для принятия решений на основе анализа рисков в отношении изменения климата (Willows & Connell, 2003).

Рис. 2.2. Цикл минимизации и устранения рисков

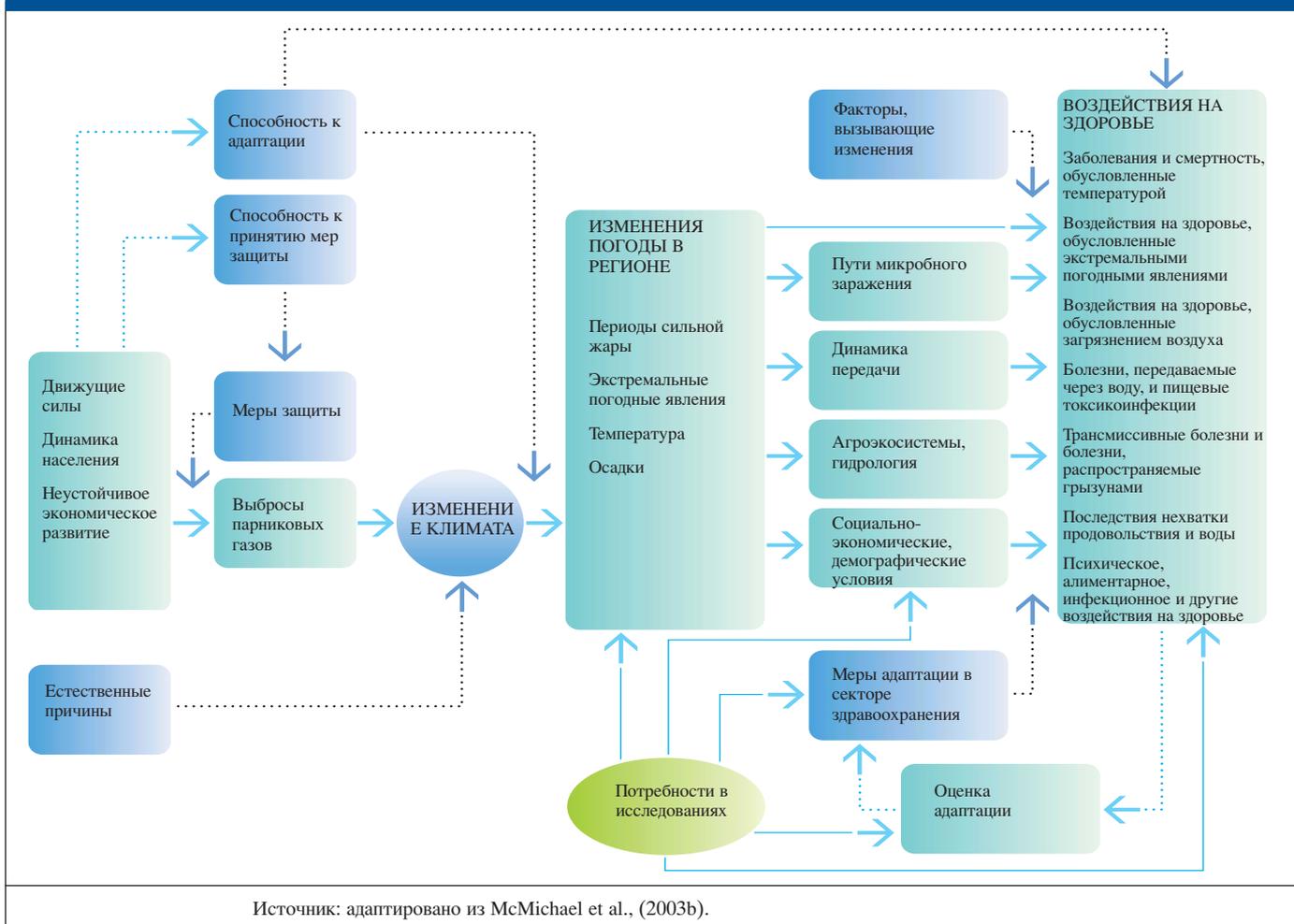


Источник: Treasury Board of Canada Secretariat (2001).

Этапы оценки чувствительности и адаптации

Assessment of vulnerability and adaptation uses similar concepts to those used in health impact assessment. Chapter 3 Для оценки чувствительности и адаптации используются те же концепции, что и для оценки воздействий на здоровье. В главе 3 описывается процесс проведения оценки. В главах 4-12 представлены методы, которые можно использовать в процессе оценки. Во врезке 2.1 перечислены рекомендуемые этапы при проведении оценки. Эти этапы соответствуют общей схеме минимизации и устранения рисков; в данном документе в явном виде не рассматриваются этапы разработки вариантов, выбора будущих стратегий и последующей реализации стратегии, а также ее мониторинга, но они должны учитываться при выработке будущей политики (глава 3). Не все этапы оказываются возможными или желательными, поэтому решение о том, какие этапы должны быть включены, зависит от целей и средств, имеющихся для проведения оценки.

Рис. 2.3. Изменение климата и здоровье: путь от движущих сил через воздействие к возможным последствиям для здоровья



1. Определить масштабы оценки

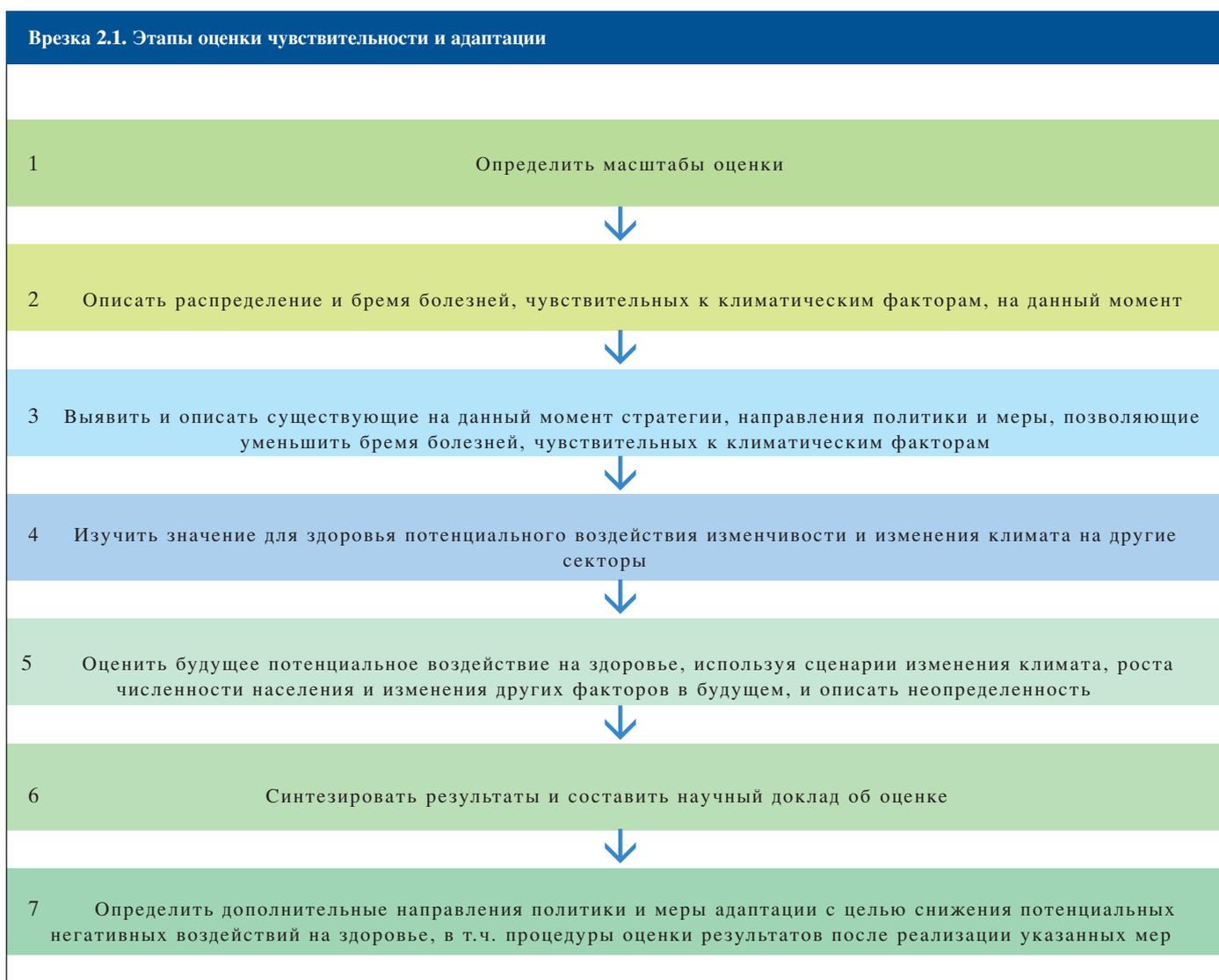
Первым этапом является определение масштабов оценки относительно:

- вопросов здоровья и безопасности местных общин, которые представляют собой проблему сегодня и возможный риск в будущем;
- географического района, который должен быть охвачен оценкой;
- временного интервала.

На рис. 2.3 показаны многочисленные механизмы возможного воздействия изменений климата на здоровье человека. В таблице 2.2 описывается связь между достоверно установленными в результате оценки нарушениями здоровья и угрозами, создаваемыми климатическими условиями. В части II более подробно рассматриваются доказательства наличия связи между определенным нарушением здоровья и погодой или климатом.

Взаимосвязь между погодой и климатом и здоровьем носит конкретный для каждой местности характер. Поэтому так важно использовать эпидемиологические факты, базирующиеся на местных данных, если таковые имеются. Факты, доказывающие связь между погодой и нарушением здоровья, могут и не указывать на возрастание бремени вследствие изменения климата (см. главу 4). Для того, чтобы разобраться в том, что может произойти при изменении климата, оценки должны включать чувствительность к изменчивости климата на данный момент. В какой степени в оценке охвачены все эти вопросы, зависит от целей, с которыми она проводится, и от имеющихся средств.

Национальные границы могут быть не самыми лучшими географическими рамками оценки. Для климата, болезней и их переносчиков национальных границ не существует, поэтому для того, чтобы оценить риск в масштабах страны, может понадобиться учет ситуации в других странах. Страны, имеющие сходные проблемы здравоохранения и климата, могут объединять усилия для проведения оценки в региональных масштабах. Многие страны (например, Соединенное Королевство, Соединенные Штаты и Канада) проводили оценки на уровне территориально-административных единиц. Географические районы, представляющие интерес для изучения, могут меняться в зависимости от нарушений здоровья. Нарушения здоровья, которые должны быть включены в оценку чувствительности и адаптации, могут быть определены ответственным национальным или региональным органом здравоохранения, который, в зависимости от обстоятельств, может делать это совместно с 1) органами, отвечающими



2. Чувствительность и адаптация к изменению климата: основные концепции

ТАБЛИЦА 2.2. ИЗВЕСТНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПОГОДЫ И КЛИМАТА

Последствия для здоровья	Известные воздействия погоды и климата
Смертность от сердечно-сосудистых и респираторных заболеваний и смертность от теплового удара	<ul style="list-style-type: none"> • Кратковременные увеличения смертности во время периодов сильной жары • V- и J-образная зависимость между температурой и смертностью среди населения в умеренных климатических условиях • Увеличивается число случаев смерти во время периодов сильной жары
Аллергический ринит	<ul style="list-style-type: none"> • Погода влияет на распределение, сезонность и выработку аэроаллергенов
Респираторные и сердечно-сосудистые заболевания и смертность	<ul style="list-style-type: none"> • Погода влияет на концентрации вредных веществ, загрязняющих воздух
Смертность и травматизм	<ul style="list-style-type: none"> • Наводнения, оползни и бури вызывают гибель людей и травматизм
Инфекционные заболевания и психические расстройства	<ul style="list-style-type: none"> • Наводнения нарушают работу систем водоснабжения и канализации и могут причинять ущерб транспортным системам и инфраструктуре здравоохранения • Наводнения могут создавать рассадники комаров-переносчиков болезней и вызывать вспышки заболеваний • Наводнения могут увеличивать распространенность расстройств, вызванных посттравматическим стрессом
Голод, нарушение питания и диарейные и респираторные заболевания	<ul style="list-style-type: none"> • Засуха уменьшает количество воды, которое можно использовать в гигиенических целях • Засуха увеличивает угрозу лесных пожаров • Засуха уменьшает количество имеющегося продовольствия у категорий населения, продовольственная обеспеченность которых в большой степени зависит от производительности приусадебных участков и/или которые находятся в трудном экономическом положении
Болезни, переносимые комарами и клещами, а также болезни, распространяемые грызунами (например, малярия, лихорадка денге, клещевой энцефалит и болезнь Лайма)	<ul style="list-style-type: none"> • Повышенные температуры сокращают период развития патогенных микроорганизмов у переносчиков и увеличивают возможность передачи людям • Для каждого вида переносчиков существуют специфические климатические условия (температура и влажность), которые необходимы ему для уровня размножения, достаточного для того, чтобы поддерживалась передача патогенных микроорганизмов
Недостаточность микронутриентов и недостаточность питания	<ul style="list-style-type: none"> • Изменение климата может уменьшать запасы пищевых продуктов (урожайность культур и рыбные запасы) или ухудшать доступ к ним
Заболевания, передаваемые с водой, и пищевые токсикоинфекции	<ul style="list-style-type: none"> • С температурой связано выживание болезнетворных микроорганизмов • Климатические условия влияют на наличие и качество воды • Экстремальное количество дождевых осадков может повлиять на попадание болезнетворных микроорганизмов в систему водоснабжения

за социальное обеспечение, охрану окружающей среды и метеорологическую службу; 2) научно-исследовательским сообществом и 3) другими заинтересованными партнерами, такими, как неправительственные организации, деловые круги и общественность. Оценка некоторых последствий для здоровья можно отложить на будущее, если в данный момент имеющейся климатологической или эпидемиологической информации недостаточно для оценки подверженности воздействию и реакции на воздействие. Однако, когда последствие для здоровья имеет большое социальное значение, можно сделать качественные оценки.

2. Описать связь между исходами болезней и изменчивостью и изменением климата

После того, как определены нарушения здоровья (заболевания, чувствительные к климатическим факторам), которые должны быть включены в оценку, необходимо изучить данные, имеющиеся на сегодняшний день (опубликованную литературу). Существует много различных статистических методов анализа связей с воздействием погодных или климатических условий, в которых учитываются факторы, вносящие изменения в эти

связи, и/или факторы, взаимодействующие с ними (более подробно они описаны в части II). Можно также принять во внимание неблагоприятные последствия для здоровья, связанные с межгодовой изменчивостью климата, например, с явлениями Эль-Ниньо. Подсказать, как определять и описывать важные типы воздействия погодных условий – например, степень интенсивности и периодичность экстремальных погодных явлений – могут метеорологи. Для каждого выбранного нарушения здоровья важно определить те факторы, которые могут модифицировать его связь с переменными погоды и климата. Модифицирующие факторы бывают разными, в зависимости от последствий для здоровья, и могут включать в себя социально-экономические и другие переменные. Следует принимать во внимание взаимодействующие факторы. Например, повышение заболеваемости и смертности может произойти в периоды, характеризующиеся как экстремальной жарой, так и высокими концентрациями веществ, загрязняющих воздух. Если провести эпидемиологические анализы нет возможности, например, когда данные недостаточного качества и в недостаточном количестве, можно изучить имеющуюся литературу и составить качественную оценку. Существующее на сегодняшний день бремя болезней, чувствительных к климатическим факторам, можно описать с помощью следующих индикаторов и исходов:

- нынешняя заболеваемость и распространенность болезни и динамика (наблюдается ли рост или снижение): данные об этом могут содержаться в регулярно публикуемой статистике и могут быть получены в соответствующем центральном ведомстве страны;
- бремя того или иного заболевания, относимое на счет климатических и/или погодных условий, например, какая доля всех случаев смерти от сердечно-сосудистых заболеваний может быть отнесена на счет высоких или низких температур, или сколько случаев смерти было вызвано наводнениями.

Что касается трансмиссивных заболеваний, здесь может быть полезно иметь карту, на которой было бы показано географическое распределение случаев заболевания людей и переносчиков болезни на данный момент. Наконец, на чувствительность людей также влияют состояние окружающей среды и социально-экономические условия, и их тоже нужно рассматривать при проведении оценки.

3. Выявить и описать существующие на данный момент стратегии, направления политики и меры, позволяющие уменьшить бремя болезней, чувствительных к климатическим факторам

Для каждого нарушения здоровья необходимо выявить и оценить на предмет эффективности те мероприятия и меры, которые предпринимают в данный момент отдельные люди, местные сообщества и учреждения для того, чтобы уменьшить бремя болезни. Меры по адаптации можно выявить 1) путем изучения литературы; 2) из информации, имеющейся у международных и региональных учреждений (ВОЗ, Панамериканская организация здравоохранения, ЮНЕП и др.) и у национальных органов здравоохранения и социального обеспечения (министерств здравоохранения), 3) обратившись в другие ведомства и к другим экспертам, которые занимаются изучением влияния представляющего интерес нарушения здоровья (т.е. ведомства, которые занимаются последствиями экстремальных погодных явлений, например, комиссии по речным бассейнам). Важно при этом выявлять примеры успешных мер адаптации, которые предпринимаются для противодействия негативным последствиям изменчивости климата и которые осуществляются в ожидании изменения климата. Например, имеется ли действующая система предупреждения о наступлении периодов сильной жары? Какие мероприятия предусмотрены в период сильной жары для снижения заболеваемости и смертности? Ценный результат может дать изучение мер по адаптации, реализованных в других регионах с аналогичными проблемами здравоохранения.

В идеале следует оценивать действенность мер по адаптации. Для оценки действенности мер, включая оценку препятствий, мешающих осуществлять намеченные меры вмешательства, нужна информация из указанных выше источников. При проведении оценки нужно подумать о том, какие методы можно использовать для наблюдения за тем, как практические результаты стратегии, направления политики или мер могут изменяться с течением времени по сравнению с исходной ситуацией. Например, если существует система раннего предупреждения о наступлении периодов сильной жары, с помощью оценки можно определить, стала ли заболеваемость и/или смертность ниже благодаря этой системе по сравнению с сопоставимым периодом сильной жары в прошлом.

К числу ключевых вопросов, которые необходимо рассматривать в отношении конкретного нарушения здоровья, относятся следующие:

- Что делается сейчас для того, чтобы уменьшить бремя болезни? Насколько эффективны эти направления политики и меры?
- Что можно было бы сделать сейчас для снижения нынешней чувствительности? Каковы главные препятствия, мешающие реализовать стратегию или политику (например, отсутствие технологии или политической воли)?
- Какие стратегии, направления политики и меры следует начать осуществлять, чтобы расширить спектр возможных мер вмешательства в будущем?

4. Изучить значение для здоровья потенциального воздействия изменчивости и изменения климата на другие секторы

Изменение климата может влиять на природные системы и на системы, созданные человеком. Поэтому оценки должны проводиться комплексно, с охватом соответствующих научных дисциплин и включать и другие секторы помимо здравоохранения. Международные учреждения (МГЭИК) или региональные или национальные органы, возможно, уже провели оценку потенциального воздействия изменения климата на окружающую среду (место обитания и землепользование) в соответствующих пространственных масштабах. Эти воздействия должны быть включены в оценки, чтобы лучше понять такие вопросы, как значение для здоровья непосредственного влияния изменения климата на продовольственное снабжение и на угрозу стихийных бедствий (например, наводнения в прибрежной зоне или разливы рек). Необходимо оценить с точки зрения потенциальных последствий для здоровья влияние стратегий, направлений политики и мер, осуществленных в ответ на фактическое или прогнозируемое изменение климата. Например, в тех случаях, когда рекомендуется хранить воду в домашних условиях, осуществление этой меры может иметь значение для размножения переносчиков и передачи лихорадки денге. Проекты освоения водных ресурсов должны проходить экспертизу с целью установления их воздействия на окружающую среду и здоровье населения. Во всех случаях, когда имеется такая возможность, необходимо использовать информацию об изменчивости и изменении климата в региональном, национальном или местном масштабе.

5. Оценить будущее потенциальное воздействие на здоровье

Изменчивость и изменение климата неблагоприятно сказываются на здоровье и благополучии человека и будут сказываться и в дальнейшем. Изначально присущая климатической системе инерция означает, что воздействие нынешних выбросов парниковых газов проявится через десятилетия или даже столетия. МГЭИК прогнозирует повышение средней температуры поверхности Земли в 21 веке на 1,4-5,8 °C. Как следствие этого, прогнозируется антропогенное потепление в среднем на 0,1-0,5 °C каждые десять лет в течение текущего столетия. После 21 века можно ожидать еще больших изменений. Большие климатические изменения ожидаются в более высоких широтах обоих полушарий, где эти изменения будут сопровождаться ростом угрозы периодов сильной жары, наводнений и засух и распространения инфекционных болезней. Это подчеркивает необходимость разработки и осуществления органами здравоохранения и гражданской обороны стратегий, направлений политики и мер по адаптации, имеющих целью уменьшение потенциального воздействия на здоровье. В качестве базисных периодов для прогнозирования последствий изменения климата специалисты по изменению климата часто выбирают периоды от настоящего времени до 2050 года и до 2100 года.

Это требует использования климатических сценариев. Сегодня климатические сценарии имеются для целого спектра временных масштабов (см. главу 4). Временной масштаб оценки зависит от охвата и цели оценки. Однако представляется целесообразным оценивать потенциальные последствия как в краткосрочной (на ближайшие 20 лет), так и в долгосрочной перспективе (до 2050 или 2080 года). Акцент на краткосрочную перспективу позволяет иметь актуальную информацию в пределах временного горизонта планирования, обычного для органов здравоохранения. Другая же потребность состоит в том, чтобы выйти за рамки ближайшего будущего и заглянуть дальше, чтобы можно было выработать всеобъемлющие меры адаптации.

Потенциальное воздействие изменчивости и изменения климата на здоровье в будущем можно оценить самыми разнообразными методами, описанными в части II. Эти методы предполагают подход по "нисходящему" принципу, при котором сценарии изменения климата (и других изменений) используются в качестве входной информации для той или иной модели связи между климатом и здоровьем. Такие модели могут быть сложными пространственными моделями или же строиться на простой зависимости между подверженностью воздействию и реакцией (зависимости "экспозиция-реакция").

Модели изменения климата должны включать прогнозы возможных изменений в будущем других имеющих отношение к данной проблеме факторов, таких, как рост численности населения, доходы, потребление топлива и другие значимые факторы. Прогнозы могут заимствоваться из других моделей, разработанных для других секторов, таких, как модели изменений угрозы наводнений, продовольственного обеспечения и землепользования (см. этап 4). Во всякой оценке должна в явной форме учитываться и отражаться неопределенность. Ученые, лица, вырабатывающие политику, и общественность должны признавать существование множественных источников неопределенности – от прогнозов климата до потенциальных будущих последствий для общественного здравоохранения. На этом этапе нужно реально оценивать вероятность того, что неопределенность может быть разрешена в разумные сроки. Благодаря тщательной оценке неопределенности можно углубить понимание степени уверенности в том, что известно и может послужить входной информацией для направлений будущих исследований и для выработки политики.

Способность адаптироваться в будущем к последствиям изменения климата зависит от будущих уровней экономического и технического развития, местных условий окружающей среды и качества и доступности медико-санитарной помощи и инфраструктуры общественного здравоохранения. Большое влияние на здоровье оказывают социальные, экономические, политические, экологические и технологические факторы. Эти детерминанты здоровья настолько сложны, что будущие прогнозы в отношении стрессов, воздействующих на здоровье населения, в том числе прогнозы возможных последствий изменчивости и изменения климата для здоровья, равно как и другие прогнозы, становятся все более неопределенными по мере расширения временных рамок. В будущих прогнозах исходные допущения в отношении способности к адаптации должны быть изложены в явной форме.

6. Синтезировать результаты и составить научный доклад об оценке

На этом этапе синтезируется количественная и качественная информация, собранная на предыдущих этапах, чтобы таким образом выявить изменения в картине рисков и имеющихся возможностях и определить связи между секторами, уязвимыми категориями и ответными мерами, предпринимаемыми заинтересованными сторонами. Одним из способов выработки единодушной оценки является образование междисциплинарной комиссии экспертов, имеющих квалификацию в соответствующих областях знания. Рекомендации о том, как описывать уровень фактических данных, лежащих в основе единодушного заключения, приводятся в главе 6. После завершения синтеза информация должна быть прорецензирована другими специалистами из этих же областей знания и опубликована.

Необходимо дать ясное описание исходных допущений, положенных в основу любых количественных оценок. Количественные оценки должны быть четко привязаны к определенному климатическому сценарию. Нужно избегать расплывчатых формулировок относительно потенциальных воздействий. В частности, не следует заявлять, что изменение климата "может повлиять" на данное заболевание, так как это по существу бессмысленно. Должна быть обеспечена необходимая степень определенности того или иного утверждения (см. главу 4). Нужно указать наиболее уязвимые категории населения (см. главу 12).

При подведении итогов оценки необходимо вынести ряд субъективных суждений. В частности, необходимо принять решения по следующим вопросам (Lehto & Ritsatakis, 1999):

- как установить правильное соотношение между краткосрочными и долгосрочными последствиями;
- как устанавливать веса разных потенциальных последствий в разных группах населения;
- как уравновесить более определенные, поддающиеся количественному определению возможные последствия и последствия с меньшей степенью определенности, не поддающиеся количественному определению, а также последствия, имеющие качественное определение;
- как соблюсти баланс интересов различных групп заинтересованных партнеров: экспертов, людей, которые могут испытать на себе последствия, и лиц, принимающих решения.

7. Определить дополнительные направления политики и меры адаптации, включая процедуры оценки результатов после реализации указанных мер

На этом этапе определяются возможные меры адаптации, которые могли бы быть приняты в краткосрочной перспективе для повышения способности отдельных людей, местных общин и учреждений реально противостоять вызывающему озабоченность воздействию погодных или климатических условий. Нужно, чтобы эти меры можно было принять в пределах имеющихся у населения возможностей доступа к материальным средствам, технологии, человеческому и социальному капиталу. Например, если в каком-либо городском населенном пункте проблемами здравоохранения являются заболеваемость и смертность, связанные с жарой, и если там нет системы раннего предупреждения о наступлении периодов сильной жары, то пойдет ли внедрение подобной системы на пользу здоровью населения? Необходимо оценивать сильные и слабые стороны, а также возможности и препятствия на пути реализации мер адаптации и определять приоритетные задачи.

Каждой стране необходимо адаптироваться к изменению климата в долгосрочной перспективе. Цель этого этапа состоит в том, чтобы определить возможные меры, которые могут быть приняты сегодня и в будущем для повышения способности отдельных людей, общин и учреждений успешно противостоять будущему воздействию климатических условий, в том числе экстремальных.

Необходимо учесть уроки прошлого опыта реализации политики в области общественного здравоохранения, включая действенность различных мер, таких, как борьба с переносчиками болезней и системы раннего предупреждения. Многие возможные меры адаптации к изменению климата лежат в основном за пределами непосредственной

2. Чувствительность и адаптация к изменению климата: основные концепции

компетенции сектора здравоохранения. По своему содержанию они относятся к таким областям, как водоснабжение и канализация, образование, сельское хозяйство, торговля, туризм, транспорт, строительство и жилищное хозяйство. Для уменьшения возможного воздействия изменения климата нужны стратегии адаптации, согласованные между различными секторами и включающие меры, общие для всех секторов. Определить возможность реализации этих вариантов адаптации и установить приоритеты между ними позволит анализ программно-стратегических установок и целей. Обычно многие из определенных таким образом направлений политики и мер способствуют также устойчивому развитию.

Для оценки результатов возможных мер адаптации нужно заранее установить критерии. Оценка результатов должна осуществляться постоянно как для того, чтобы выявлять возможности повышения действенности принимаемых мер, так и для того, чтобы как можно скорее установить отсутствие адаптации и непредусмотренные последствия. Следует применять традиционные методы оценки эффективности и действенности конкретного вмешательства, принятые в системе здравоохранения, учитывая надлежащим образом местные условия. В таблице 2.3 еще раз перечисляются термины, используемые при этой оценке, и приводится несколько примеров. Эти концепции необходимо включать как составные элементы синтеза оценки чувствительности и адаптации.

ТАБЛИЦА 2.3. Примеры чувствительности и адаптации на данный момент и в будущем

Определение	На данный момент	В будущем
Чувствительность: степень восприимчивости отдельных людей и систем к неблагоприятным последствиям изменения климата или неспособности преодолеть их	Группы населения, живущие в районах, расположенных на границе нынешней зоны распространения малярии, подвержены риску эпидемии в случае изменения района распространения переносчика <i>Anopheles</i>	Могут ли эти группы населения быть чувствительными в будущем, зависит отчасти от осуществления своевременных и действенных мер профилактики
Исходный уровень адаптации: меры и действия по адаптации, предпринимаемые в данном регионе или местном сообществе с целью снижения бремени конкретного нарушения здоровья	На зависимость "экспозиция-реакция" отчасти влияют принимаемые на данный момент меры профилактики, направленные на снижение бремени болезни. Например, число лиц пожилого возраста, на которых отрицательно влияет период сильной жары, зависит от того, сколько людей имеют доступ к охлаждению помещений и регидратации и пользуются этими удобствами	Расширение доступа к охлаждению помещений и использования охлаждения позволит уменьшить долю населения пожилого возраста, на которую могут оказывать неблагоприятное влияние периоды сильной жары в будущем. Например, период сильной жары 1995 года в северо-западной части США имел более серьезные последствия, чем аналогичный период сильной жары в 1999 году, отчасти потому, что в промежутке между ними были осуществлены программы адаптации
Способность к преодолению проблем: адаптационные стратегии, направления политики и меры, которые могли бы быть реализованы сейчас. Из способности к преодолению проблем региона или местного сообщества возникают конкретные планы адаптации	Несколько городов в странах, расположенных в средних широтах, обладают необходимым уровнем материальных средств, действующих учреждений и качества инфраструктуры общественного здравоохранения для создания и содержания систем раннего предупреждения о наступлении периодов сильной жары. Пока эти системы не реализованы, они входят в способность города к преодолению проблем	Со временем стратегии, направления политики и меры могут перейти из разряда возможных в разряд осуществленных (т.е. станут частью исходного уровня адаптации). Например, всеобщий доступ к достаточным количествам чистой воды пока еще невозможен, хотя и достигнут значительный прогресс в этом направлении
Способность к адаптации: общая способность учреждений, систем и отдельных людей приспосабливаться к потенциально вредным воздействиям, реализовывать для своей защиты имеющиеся возможности или преодолевать последствия изменчивости и изменения климата	Способность к адаптации – это теоретическая способность региона или местного сообщества реагировать на угрозы и возможности, создаваемые изменением климата. На нее влияет ряд факторов (см. таблицу 2.1). Она охватывает способность к преодолению проблем и стратегии, направления политики и меры, которые могут расширить способность к преодолению проблем в будущем	Есть надежда, что со временем регионы и местные сообщества повысят свою способность к адаптации: они повысят свою сопротивляемость к тому, что принесет с собой климат в будущем

3. Общая схема проведения оценки

Оценки должны нести в себе определенную информацию и быть своевременными. Опыт многих развивающихся и промышленно развитых стран, которые проводили оценки (ВОЗ, 2001a), показывает, что очень важно с самого начала подключать к планированию, проведению и анализу результатов оценки различных заинтересованных партнеров.

Для оценки требуется соответствующая административная структура, обеспечивающая тщательное планирование процесса, проведение самой оценки и анализ как процесса, так и итогов. До и после оценки, а также во время ее проведения необходимо планировать правильную общую стратегию в отношении распространения информации наряду с планами информирования о выявленных рисках.

Оценки могут предусматривать разные уровни углубленного анализа. Часто это зависит от целей, интересов заинтересованных партнеров и имеющихся денежных средств.

В данном разделе кратко описываются вопросы привлечения к участию заинтересованных партнеров, организационная структура, распространение информации, уровень оценки, рецензирование специалистами в данной области и меры по минимизации и устранению рисков.

Участие заинтересованных партнеров

Заинтересованными партнерами в проведении оценки воздействия на здоровье являются люди, работающие в государственных органах, неправительственных организациях, научно-исследовательских учреждениях и частных организациях, деятельность которых посвящена общественному здравоохранению. Если конечной целью оценки чувствительности является предоставление информации, нужной этим заинтересованным партнерам, значит, они должны быть вовлечены в процесс оценки от начала и до конца.

Для того, чтобы оценка давала необходимую информацию, проводящие ее специалисты должны знать, какие проблемы и вопросы больше всего тревожат заинтересованных партнеров. Это отнюдь не означает, что оценкой не будут охвачены другие важные вопросы, которые не были выделены как имеющие большое значение для заинтересованных партнеров или о которых неизвестно, что они таковыми являются. Всеобъемлющей оценкой могут быть выявлены "сюрпризы", которых заинтересованные партнеры не ожидали. Заинтересованные партнеры должны быть задействованы с самого начала процесса оценки, включая этап анализа, в котором они должны участвовать постоянно. Проводящие оценку и заинтересованные партнеры не обязательно представляют собой разные сообщества. Во многих случаях именно сообщество заинтересованных партнеров может предоставить ценные данные, обеспечить возможность анализа, помочь глубже проникнуть в рассматриваемые проблемы и понять их, и все это может послужить вкладом в оценку. Открытость и отсутствие помех для широкого участия дает различным участникам возможность высказывать самые разнообразные мнения и давать разнообразную информацию, которая может оказаться полезной для процесса оценки. Вовлечение всех заинтересованных сторон повышает прозрачность процесса оценки и степень доверия к нему.

Для того, чтобы оценка была своевременной, проводящие ее должны понимать, как соответствующие заинтересованные партнеры будут использовать полученную информацию, а также знать, когда, к какому сроку нужна эта информация. Даже когда в оценке участвуют заинтересованные партнеры, исследователи часто неохотно делают какие-либо заявления, которые могли бы использовать лица, вырабатывающие политику, поскольку по-прежнему сохраняется научная неопределенность. Тем не менее, лица, вырабатывающие политику, принимают решения и в условиях неопределенности, независимо от того, готовы ученые давать информацию в обоснование этих решений или нет. Проводящие оценку специалисты стараются отвечать на вопросы лиц, принимающих решения, настолько, насколько это возможно в условиях научной неопределенности, исходя из тех соображений, что решения, основанные на информации, все-таки лучше, чем решения, не основанные ни на какой информации. Они также дают характеристику неопределенности и исследуют ее значение для различных стратегических решений или решений, касающихся распоряжения ресурсами, полагая, что углубление понимания качества и значения научной информации приводит к более взвешенным решениям.

Наконец, особенно важно заново оценивать уровень обеспокоенности заинтересованных партнеров и выделять возможные новые вопросы, беспокоящие их, по мере того, как они узнают о результатах оценки. Когда оценка закончена и заинтересованные партнеры узнали о ее результатах, проводившие оценку должны выяснить у

3. Общая схема проведения оценки

заинтересованных партнеров, какие новые интересы и проблемы возникают у них в связи с проведенной оценкой. Вовлечение заинтересованных партнеров в процесс оценки и особенно сохранение этой вовлеченности в течение всей оценки – задача непростая. Организационная структура должна предусматривать возможность удовлетворения потребности в выработке стратегий по решению этой задачи.

Организационная структура

Прежде, чем начинать оценку воздействия на здоровье, нужно создать организационную структуру для надзора за тем, как осуществляется каждый этап оценки. Для того, чтобы надзор за оценкой сохранялся до самого ее завершения, необходимо определить одно ведущее учреждение. В странах главную ответственность за оценку и укрепление здоровья населения несет министерство здравоохранения. Поэтому было бы целесообразно на роль ведущей организации назначить какое-либо учреждение здравоохранения. Однако различные обязанности по охране здоровья людей могут выполнять и другие ведомства и организации, и им, возможно, тоже необходимо войти в структуру управления (например, организации в секторах охраны окружающей среды, транспорта и промышленности). Центральное министерство здравоохранения должно располагать необходимым опытом и кадрами для организации оценки возможных угроз здоровью населения, возникающих в результате изменения климата, и для включения вопросов, связанных с изменением климата, в политику в области общественного здравоохранения. Министерство здравоохранения страны или объединившиеся министерства здравоохранения на региональном уровне совместно с другими органами государственного управления в сфере охраны окружающей среды, социальной защиты и безопасности должны назначить ответственные подразделения в своих организациях, которые будут содействовать планированию и проведению оценки. Перед министерством здравоохранения в этой связи стоят две задачи: создать в рамках министерства организационную структуру со многими возложенными на нее обязанностями и содействовать планированию и проведению оценки.

Как организации, возглавляющей проект, министерству здравоохранения необходимо выделить в своей структуре ответственные подразделения, которые занимались бы решением каждой из описанных ниже задач и тесно взаимодействовали бы друг с другом. В общем плане эти задачи подразделяются на три категории: развитие партнерства, получение знаний и выработка политики. Эти задачи должны выполняться разными подразделениями организации, между которыми должно быть налажено сотрудничество. Это является основой функционирования административной структуры.

Значение многих из аспектов процесса оценки, таких, как синтез результатов, выработка политики и привлечение заинтересованных сторон к процессу, будет проявляться после завершения оценки. Выявленные в ходе оценки "белые пятна" в исследованиях и потребности в информации будут использоваться как вводные при разработке, выборе и реализации различных вариантов политики и при проведении последующей работы по мониторингу и надзору, которая обычно в каждом процессе оценки составляет этап принятия мер по минимизации и устранению рисков. В данной публикации главное внимание уделяется оценке чувствительности адаптации, хотя при хорошей организационной структуре всегда планируются будущие действия и определяются ресурсы и кадры, необходимые для перехода к мероприятиям по минимизации и устранению рисков.

Развитие партнерства

Для того, чтобы надежно обеспечить доступ к ресурсам, кадрам и учебным материалам, необходимым для проведения оценки, министерству здравоохранения нужно вести работу с международными финансовыми учреждениями, правительственными и неправительственными организациями и представителями других секторов как в стране, так и за рубежом. Процесс оценки требует больших и разнообразных кадровых, финансовых и технических ресурсов. В большинстве промышленно развитых стран эти ресурсы вполне доступны или по крайней мере имеются в наличии в самой стране. Что касается развивающихся стран, для них эти ресурсы, возможно, нужно будет получать из внешних источников (национальные программы действий по адаптации и адаптационные фонды рассмотрены в главе 1). Необходимо устанавливать и укреплять отношения с такими международными организациями, как ВОЗ, Всемирный банк, ЮНЕП, ПРООН, Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО) и международные неправительственные организации.

Министерство здравоохранения также помогает определить и организовать основных партнеров в стране или регионе, где проводится оценка, для участия в различных форумах и комитетах, в том числе в группе, осуществляющей общее руководство, различных рабочих группах и комитетах по взаимным проверкам на уровне экспертов. Другим важным вопросом, который необходимо продумать, является вопрос о том, какая информация будет документироваться и каким образом это делать. Ведущая организация должна вести документальный учет всего, что делается, и предоставлять эту документацию по требованию, но для этого нужны средства. Наличие

надлежащей документации повышает прозрачность и подотчетность, облегчает процессы принятия решений и создает базу для оценок в будущем.

Ведущее учреждение должно создать координационную и руководящую группу. Координация из одного центра может помочь в управлении процессом оценки, в оказании поддержки органам здравоохранения, социального обеспечения и другим заинтересованным органам и в предоставлении им консультативной помощи.

План процесса оценки включает следующие пункты:

- сроки и масштабы оценки;
- рабочий язык: например, могут понадобиться языки коренного населения или национальных меньшинств;
- требования, касающиеся информации;
- процесс взаимных проверок на уровне экспертов;
- техническое задание на проведение оценки;
- регламент функционирования механизмов внутреннего и внешнего обмена информацией, встреч и процессов принятия решений (если эти действия предусматриваются в процессе оценки).

Выработка знаний и обмен ими

Одной из важнейших задач министерства здравоохранения является обеспечение условий для успешного создания фундамента научных данных из различных дисциплин и действий в различных секторах с целью выявления и минимизации или устранения возможных рисков для здоровья, возникающих в результате изменения климата. Государственные и неправительственные организации, учреждения общественного здравоохранения, ученые-исследователи и лица, вырабатывающие политику, совместно определяют возможное воздействие изменения климата на здоровье, а также стратегии, направления политики и меры адаптации, необходимые для минимизации возможных неблагоприятных последствий. Все эти данные используются при организации работы по мониторингу и надзору в будущем, и таким образом создается повторяющийся цикл оценки и выработки политики (см. ниже). Организатором оценки выступает министерство здравоохранения, благодаря чему выводы и рекомендации оценки используются для научных исследований, для повышения приоритетности мер адаптации и их реализации, а также для нужд программно-стратегических исследований.

Результаты оценки чувствительности и адаптации должны быть синтезированы и доведены до сведения лиц, принимающих решения и вырабатывающих политику. К числу целей относится выявление изменений в картинах рисков и возможностях противодействовать угрозам, выяснение связей между ответными мерами, принимаемыми различными секторами, уязвимыми группами и заинтересованными партнерами, и определение мер и стратегий адаптации. В идеальном случае люди или группы людей, проводящих оценку, работают согласованно и сотрудничают в продолжение всего процесса оценки, благодаря чему результаты оценки можно без труда объединить в одном конечном продукте, например, в отчете об оценке.

Выработка политики и рекомендации

Министерство здравоохранения совместно с экспертами и заинтересованными партнерами вырабатывает коллективную оценку чувствительности здоровья и адаптации в масштабах страны. На основании результатов этого процесса министерство здравоохранения вместе с партнерами вырабатывает комплексные стратегии, направления политики и меры по защите здоровья и благополучия населения от последствий изменения климата на уровне страны, регионов и населенных пунктов, позволяющие реально минимизировать и устранять угрозы здоровью, выявленные в результате оценки. Подобный процесс совместной работы стимулирует всех других партнеров по укреплению здоровья и благополучия к тому, чтобы разрабатывать и включать в свою политику комплексные совместные стратегии и меры адаптации к изменению климата. Хотя в принципе это представляет собой деятельность по минимизации и устранению рисков, на протяжении всего процесса оценки следует учитывать значение оценки для выработки политики. Поэтому специалисты по минимизации и устранению рисков и лица, вырабатывающие политику, должны быть включены в число непосредственно заинтересованных партнеров и принимать участие в оценке от начала и до конца. Этапы 1-7, описанные в главе 2, позволяют выявить чувствительность к изменчивости и изменению климата на данный момент и в будущем и определить желательные варианты адаптации. Для целей минимизации и устранения рисков и выработки политики необходимо ранжировать риски, определить варианты политики и выбрать и осуществить определенную стратегию. Оценка должна включать

3. Общая схема проведения оценки

в себя анализ и прогноз издержек и выгод, ассоциирующихся с программно-стратегическими мерами, которые рекомендуются для адаптации к изменению климата. В результате оценки лица, вырабатывающие политику, должны не просто получать информацию, а иметь возможность принимать решения, в основу которых положены фактические данные (таблица 3.1). Принятие решений – это общественный и политический процесс, и цель оценки как раз и состоит в том, чтобы представить для него информацию. Оценка должна помогать в достижении следующих целей:

- ясно и четко представить проблему и ее возможные последствия;
- определить для нескольких периодов времени стратегии, направления политики и меры, которые позволили бы уменьшить возможные неблагоприятные воздействия;
- принять программы оценки результатов конкретных стратегий, направлений политики и мер;
- выявить "белые пятна" в научных исследованиях;
- помочь лицам, принимающим решения, сделать выбор из нескольких конкурирующих альтернатив.

Определение целей научных исследований

Оценки носят повторяющийся характер. При определении приоритетов научных исследований для ликвидации выявленных "белых пятен" в исследованиях следует руководствоваться наиболее важными из этих "белых пятен", а новые результаты исследований могут улучшить качество оценки в будущем. Когда в оценке чувствительности и

ТАБЛИЦА 3.1. ОЦЕНКА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ЗДОРОВЬЯ И АДАПТАЦИИ: ПЛАНИРУЕМЫЕ КЛЮЧЕВЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ОРГАНИЗАЦИОННОГО ХАРАКТЕРА

Выработка политики	Развитие партнерства	Knowledge generation and exchange
Содействовать организации междисциплинарных форумов лиц, вырабатывающих политику и принимающих решения, для выявления стратегических вопросов и потребностей в научных исследованиях	Обеспечить внешнее финансирование, техническую помощь и источники данных, необходимые для инициирования и проведения междисциплинарной оценки чувствительности здоровья и адаптации	Оценить полезность и эффективность различных методов и инструментов проведения оценки и выявить ограничения с точки зрения кадрового потенциала, потребности в ресурсах и пробелы в информации
Содействовать выработке междисциплинарной оценки чувствительности здоровья и адаптации на уровне страны	Содействовать привлечению главных отечественных и зарубежных заинтересованных партнеров к участию в группе общего руководства и оказывать помощь в организации междисциплинарных форумов исследователей, специалистов по программно-стратегическому анализу и лиц, принимающих решения, для создания рабочих групп	Содействовать организации междисциплинарных форумов исследователей, специалистов по программно-стратегическому анализу и лиц, принимающих решения, для выявления потребностей в научных исследованиях с целью выработки знаний и для содействия формальному и неформальному диалогу
Организовать междисциплинарные форумы для ведения диалога по определенной тематике с целью вынесения на обсуждение результатов исследований для формирования политики в области здравоохранения и благополучия населения	Обеспечить средства и услуги по обучению лиц, проводящих оценку и ведущих исследования в рабочих группах	Выработать действенные методы доведения результатов исследований до нужных адресатов с целью облегчения принятия решений
Выработать комплексную политику в области здравоохранения и благополучия населения по противодействию последствиям изменения климата, способствующую реальной минимизации и устранению угроз здоровью	Способствовать доступу по электронным каналам связи к полученным знаниям, данным надзора и мониторинга, источникам информации и возможностям ведения диалога	Оценить и синтезировать результаты исследования
Облегчать создание механизмов мониторинга и оценки в ответ на изменяющиеся климатические условия, возникающие опасения по поводу воздействия на здоровье и возможности адаптации	Облегчать организацию многопрофильной сети исследователей для проверки результатов оценки экспертами одинакового с исследователями уровня	Создавать механизмы хранения и поиска информации

адаптации участвуют разные секторы, необходимо поощрять обмен результатами между представителями разных дисциплин. С воздействием, которое наблюдается в различных других секторах, таких, как прибрежные зоны, водные ресурсы и сельское хозяйство, связано несколько проблем здравоохранения.

Группы по проведению оценки

Поскольку изучаемые в процессе оценки вопросы сложны, для того, чтобы разобраться в них, требуются знания из области многочисленных и разнообразных научных дисциплин. Поэтому в группы по проведению оценки должны входить исследователи, которые представляют разные дисциплины и работают вместе, объединяя свои результаты в одно целое, – специалисты из области здравоохранения, климатологии, экономики, общественных наук, науки об окружающей среде и экологии. Каждая научная дисциплина сложна сама по себе, и поэтому нужно применять дополнительные стимулы для поощрения экспертов по проведению оценок к тому, чтобы они выходили за установленные рамки и использовали знания из других наук.

Оценка также предполагает изучение вопроса о том, как поведение человека может усугублять или снижать угрозы. В какой степени изменение климата может повредить здоровью человека – это зависит от способности людей успешно адаптироваться к новым климатическим условиям. Эта способность может в свою очередь зависеть от социальных, политических, экономических, экологических, технических и демографических факторов, которые могут влиять на здоровье человека. Следовательно, оценка должна включать мнения специалистов общественных, политических, экологических и технических наук. Может быть также целесообразно включать в группу по проведению оценки партнеров, располагающих информацией, касающейся культурных и социальных обычаев, которые имеют отношение к изучаемым проблемам.

Уровни оценки

Наличие или отсутствие материальных и кадровых ресурсов определяет разные уровни оценки чувствительности и адаптации. Оценку на начальном уровне можно провести, используя общедоступную информацию и такие данные, как результаты предыдущих оценок, обзоры литературы, проведенные МГЭИК и другими организациями, а также имеющиеся данные о состоянии здоровья по отдельным регионам. Можно провести ограниченный анализ региональных данных о состоянии здоровья, например, построить график изменения во времени зависимости медико-санитарных показателей от переменных погоды (более подробно методика рассматривается во второй части). Консультации с заинтересованными партнерами при этом уровне оценки носят относительно ограниченный характер. В результате можно выявить тренды в распространенности болезней, а последствия могут быть определены количественно лишь в минимальной степени, если это вообще возможно.

Более широкая оценка может включать поиск в литературе данных, касающихся целей оценки, определенную количественную оценку с использованием имеющихся данных (например, о частоте или распространенности заболеваний, чувствительных к погодным факторам); при этом уровне оценки в большей степени привлечены заинтересованные партнеры, дается некоторое количественное определение последствий и проводится формальная проверка результатов сторонними экспертами одинакового профиля.

Еще более всеобъемлющая оценка может включать подробное изучение литературы, сбор новых данных и/или разработку новых моделей для оценки воздействия, широкий анализ количественного определения и чувствительности методов, широкое привлечение заинтересованных партнеров ко всем этапам оценки, формальный анализ неопределенности и формальную проверку результатов сторонними экспертами одинакового профиля и уровня.

Процесс проверки сторонними экспертами

Проверка сторонними экспертами одинакового профиля и уровня представляет собой ключевой этап в обеспечении научной надежности результатов оценки. Процесс проверки сторонними экспертами должен быть скрупулезным и открытым, с самыми широкими возможностями участия, прозрачным и подтвержденным надлежащими документами. Для того, чтобы были обеспечены все эти требования, процесс проверки должен включать в себя следующий минимум элементов.

Техническая проверка. Техническая проверка должна проводиться для того, чтобы оценить точность и правильность изложения фактов и интерпретации данных. Главное внимание в технических оценках должно быть уделено анализам, сделанным в конкретных дисциплинах (они должны быть представлены в отдельных разделах заключительного отчета об оценке). Эксперты, участвующие в проверке на данном этапе, должны быть

3. Общая схема проведения оценки

специалистами, которые активно работают в соответствующих дисциплинах или сферах деятельности и не принимали участия в самом процессе оценки.

Всесторонняя проверка. Эксперты, обладающие обширными научными и техническими знаниями, которые имеют прямое отношение к конкретному изучаемому региону (или воздействию на здоровье), должны провести всестороннее изучение всего документа. Это должны быть эксперты, не участвовавшие в процессе оценки.

Проверка общественностью и заинтересованными партнерами. Отчет об оценке должен быть распространен среди различных заинтересованных сторон (включая партнеров, принимавших участие в оценке) для получения комментариев от них. В период проведения проверки отчет также должен предоставляться по требованию общественности.

Документальное оформление проверок и ответов на замечания, высказанные в ходе проверок. Для того, чтобы обеспечить прозрачность процесса проверки и доверие к нему, необходимо подготовить документ, в котором были бы собраны и обобщены все широкие категории замечаний и пояснялись бы ответы членов группы по проведению оценки.

Распространение результатов оценки и информации о рисках

Распространение информации о рисках представляет собой "интерактивный процесс обмена информацией и мнениями среди отдельных людей, групп и учреждений" (National Research Council, 1989). Этот процесс определяется уровнями участия в разработке и осуществлении стратегий, направлений политики и мер, имеющих целью минимизировать или устранить риски для здоровья или окружающей среды. Традиционные сообщения о риске для здоровья идут в одну сторону и предназначены для того, чтобы вызвать изменение в индивидуальном поведении среди заинтересованных сторон и лиц, вырабатывающих политику. Полноценное же распространение информации о рисках – это процесс двухсторонний, включающий в себя все обмены информацией между заинтересованными сторонами (отдельными людьми, социальными группами, промышленностью и государственными органами). Он является одним из ключевых элементов ответственного управления. Участвовать в этой работе по распространению информации должны все – государственные ведомства, промышленность, неправительственные организации. Процесс распространения информации о рисках осуществляется не сам по себе, а происходит в гуще более широких социальных вопросов, а это значит, что здесь может быть множество препятствий и проблем. Одним из главных препятствий является различие в том, как заинтересованные стороны измеряют, характеризуют и воспринимают риск.

Планирование процесса распространения информации о рисках

Для эффективного информирования о рисках важнейшее значение имеет своевременность. По определению, информирование о рисках носит упреждающий характер и может охватывать многие заинтересованные стороны и типы аудитории, различные уровни общения и этапы распространения, позволяющие учитывать потребности, присутствующие каждому этапу оценки.

К числу главных вопросов, которые нужно рассмотреть при планировании, относятся следующие:

- Кто отвечает за разработку и осуществление программ распространения информации о рисках?
- Когда должно быть начато распространение информации о рисках?
- Какие основные идеи должны доводиться до аудитории и каким содержанием они подкрепляются?
- Кто представляет собой основные типы аудитории и в какой момент следует их подключать к процессу распространения информации?
- Какие будут действовать механизмы восприятия информации или отклика на нее, обеспечивающие в продолжение всего процесса двухстороннее общение?
- Каким образом будет контролироваться эффективность общения?

Очень важной составляющей является доверие. Центральные государственные учреждения не всегда пользуются самым большим доверием среди людей. При выработке стратегического подхода к общению с аудиторией важную информацию дает оценка как реального положения, так и восприятия деятельности министерства здравоохранения. Заслужить доверие аудитории поможет постоянное, двухстороннее, открытое и чуткое общение. Одним из

основных условий успеха является вовлечение ключевых заинтересованных партнеров с самого начала; для этого чрезвычайно важно знать заинтересованных партнеров и свою аудиторию. Возможности успеха в распространении информации о рисках возрастают, когда вы знаете людей, с которыми вы общаетесь: что их тревожит, как они воспринимают риск, кому они верят. Если выяснить все это как можно раньше и учесть эту информацию на начальных этапах, это может принести свои плоды на последующих стадиях процесса. Например, можно в разной степени вовлекать в процесс неправительственные организации, работающие в области общественного здравоохранения и охраны окружающей среды, другие научные органы, лечебно-профилактические учреждения и органы государственного управления (которые контролируют финансирование будущих мероприятий). В конечном счете любой из этих первоначальных заинтересованных партнеров или все они будут в состоянии способствовать привлечению своих собственных сообществ и общению с ними.

Практическая работа по распространению информации о рисках

Когда вырабатываются идеи, которые необходимо донести до аудитории, главным в распространяемой информации является полная ясность в отношении намерений (врезка 3.1). Все материалы должны быть последовательно и логично увязаны с главной идеей. Мысли должны быть облечены в слова прежде, чем им будет придана форма, рассчитанная на ту или иную целевую аудиторию. Таким образом учреждения, отвечающие за распространение информации о рисках, будут придерживаться неизменно одинакового подхода благодаря некоторому набору общих основных идей. Идеи должны быть простыми, и при этом никогда не следует исходить из того, что аудитория полностью понимает техническую или научную основу, на которой строится данная идея. Распространяемая информация должна быть рассчитана на потребности аудитории, которой она адресована, а не на потребности людей или учреждений, вырабатывающих эту информацию. По мере необходимости ее также нужно корректировать и

Врезка 3.1. Принципы практической работы по распространению информации о рисках

- Относитесь к населению как к одному из полноправных партнеров и вовлекайте его в эту работу как партнера.
- Прислушивайтесь к тому, что именно тревожит население.
- Говорите честно, откровенно и открыто.
- Согласовывайте свою информацию с другими заслуживающими доверия источниками и сотрудничайте с ними.
- Идите навстречу потребностям средств массовой информации.
- Говорите ясно и проявляйте сочувствие.
- Тщательно планируйте свою работу и оценивайте ее результаты.

изменять в соответствии с результатами мониторинга эффективности распространения информации. При формировании программы по распространению информации необходимо принимать во внимание социально-культурные условия, в которых вы будете осуществлять эту программу. То, каким образом распространяется информация о рисках, зависит от знаний, правовых систем и общественных ценностей.

На обсуждение и принимаемые решения по программно-стратегическим вопросам и мерам по адаптации влияют национальная культура, политические традиции и общественные нормы. Эти основополагающие принципы распространяются как на консультирование заинтересованных партнеров на научном уровне, так и на информирование населения, которое может подвергаться риску. Поэтому закладываемые в программе подходы должны быть ориентированы на политическую и культурную среду, в которой они реализуются.

Наконец, в значительной мере успех или неудача работы по распространению информации о рисках определяется как кадровыми, так и финансовыми ресурсами. Планирование финансирования этой работы должно включать расходы буквально на все – от инструментария и тактики до обеспечения наличия хорошо продуманной общей схемы и механизма оценки результатов, чтобы можно было отслеживать эффективность программы. Скорее всего, понадобится провести обучение людей, проводящих оценку, по вопросам распространения информации о рисках и по содержанию основных идей, которые были приняты для распространения.

ЧАСТЬ II. МЕТОДЫ И СРЕДСТВА

4. Количественная оценка воздействия на здоровье
5. Прямые последствия жары и периодов сильной жары
 6. Загрязнение воздуха
7. Стихийные бедствия: наводнения и бури
 8. Трансмиссивные болезни
9. Диарейные болезни, передаваемые через воду и пищу
10. Истощение стратосферного озонового слоя
11. Продовольственная безопасность
12. Уязвимые категории населения

В данном разделе публикации описывается ряд методов и средств, которые могут быть использованы при оценке зависимости между состоянием здоровья и изменением климата. В главе 4 описаны средства количественной оценки риска, которые могут быть применены к ограниченному спектру последствий для здоровья. Даются рекомендации в отношении использования некоторых методов или источников данных, чтобы можно было добиться определенной унификации при проведении оценок в разных странах и в разное время. Однако количественная оценка риска нужна и оправдана лишь для немногих последствий для здоровья, а для всеобъемлющей оценки чувствительности чрезвычайно важны многие другие методы, такие, как социологические и качественные методы. В настоящее время многие страны не располагают достаточными ресурсами, в особенности данными о последствиях для здоровья, чтобы предпринимать эпидемиологические исследования или количественную оценку риска.

В главах 5-10 описываются методы и средства применительно к конкретным нарушениям здоровья. Для оценки некоторых нарушений здоровья, таких, как трансмиссивные болезни, применяются сравнительно общепризнанные методы.

Главы 11 и 12 посвящены последствиям, которые вызывают тревогу, но в меньшей степени поддаются количественной оценке риска либо потому, что отсутствуют данные и модели, либо потому, что сами последствия являются весьма неопределенными (например, перемещение населения). Любая оценка должна включать в себя последствия явлений, создающих большой риск и имеющих низкую вероятность.

В данной публикации нет возможности подробно описать методы, применяемые для эпидемиологических исследований или оценки риска. Там, где это возможно, читателям рекомендуется обратиться к более подробным источникам информации. Для многих последствий для здоровья формальные методы оценки пока не разработаны.

ТАБЛИЦА 4.1. СОСТАВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ОЦЕНКИ

Вопросы, рассмотренные во второй части в отношении конкретных последствий для здоровья	Соответствующий этап в первой части	Элемент оценки
Какие имеются данные, свидетельствующие о том, что изменение климата может повлиять на нарушения здоровья?	<p>Этап 2. Описать связи между исходами болезни и изменчивостью и изменением климата</p> <p>Этап 4. Изучить значение возможного воздействия изменчивости и изменения климата на другие секторы (такие, как сельское хозяйство и продовольственное обеспечение, водные ресурсы, катастрофы, наводнения в прибрежных зонах и разливы рек) и последствия для здоровья</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Нынешнее состояние научных знаний о подверженности воздействию населения вообще и представляющих интерес категорий в частности • Возможные воздействия изменения климата на другие области, имеющие значение для здоровья • Любые имеющиеся сценарии • Дополнительные специальные знания
Методы оценки воздействия климата и погоды на нарушения здоровья	Этап 2. Описать связи между исходами болезни и изменчивостью и изменением климата	<ul style="list-style-type: none"> • Имеющиеся в настоящее время методы эпидемиологических исследований воздействия погоды и климата
Методы оценки будущего воздействия на здоровье, относимого на счет изменения климата	Этап 5. Оценить будущее возможное воздействие на здоровье, используя сценарии будущего изменения климата, роста численности населения и других факторов, и описать неопределенность	<ul style="list-style-type: none"> • Выявление и использование сценариев, разработка моделей и оценка неопределенности относительно количественных показателей последствий
Адаптация: стратегии, направления политики и меры	<p>Этап 3. Выявить и описать имеющиеся на сегодняшний день стратегии, направления политики и меры, позволяющие уменьшить бремя болезней, чувствительных к климатическим факторам</p> <p>Этап 7. Определить дополнительные направления политики и меры адаптации, имеющие целью снижение потенциальных негативных воздействий на здоровье, в т.ч. процедуры оценки результатов после реализации указанных мер</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Некоторые примеры имеющихся на сегодняшний день мер адаптации и дополнительных мер, которые могли быть реализованы или должны быть осуществлены в будущем

4. Количественная оценка воздействия на здоровье

Окружающая среда и здоровье: причинно-следственные рамки

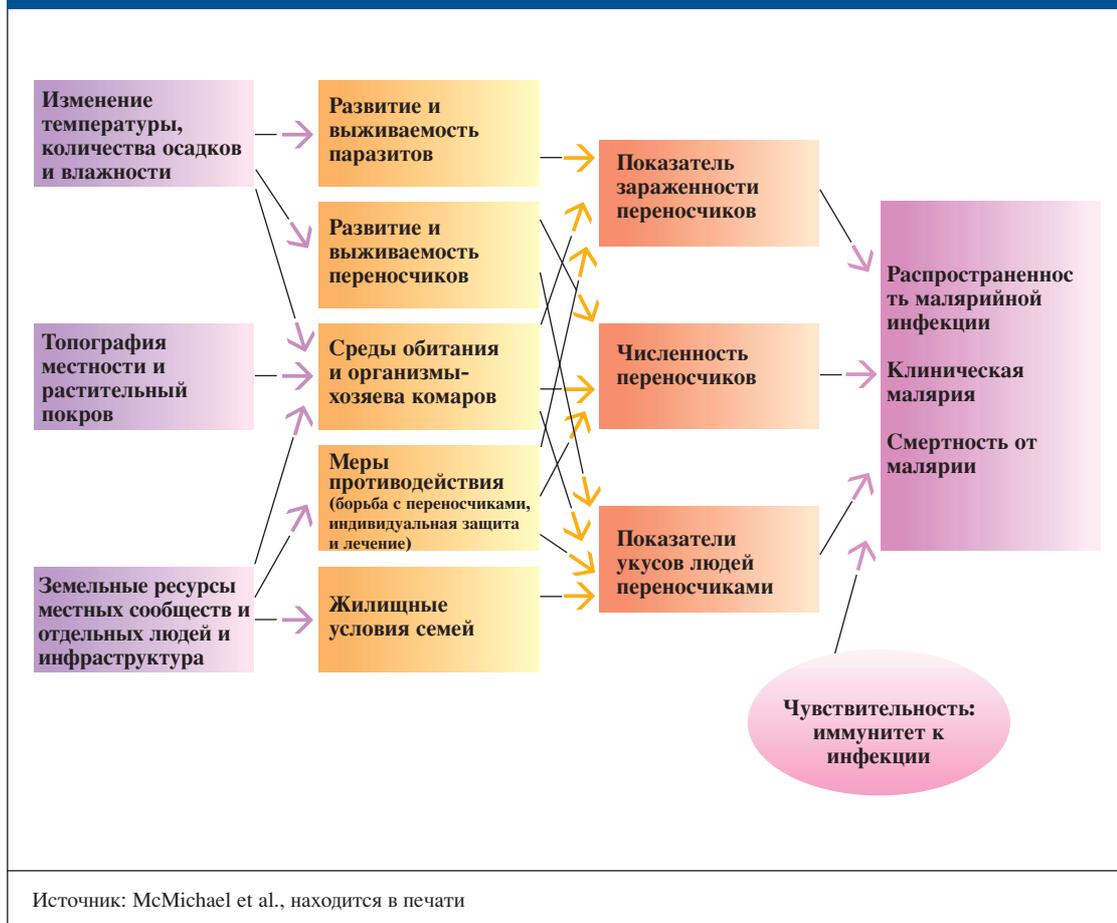


При изучении причин болезни, связанных с воздействием окружающей среды, используются несколько различных общих схем. Широкое применение находит схема "движущие силы – факторы нагрузки – состояние – экспозиция – эффект – действие" (рис. 4.1). Движущие силы – это факторы, которые вызывают к жизни и подталкивают имеющие место процессы охраны окружающей среды. Факторы нагрузки обычно выражаются через использование или эксплуатацию окружающей среды людьми. Состояние – это нынешнее состояние окружающей среды. Экспозиция означает пересечение людей с опасным фактором, присутствующим в окружающей среде.

На рис. 4.1 иллюстрируется, как можно приспособить схему "движущие силы – факторы нагрузки – состояние – экспозиция – эффект – действие" к изучению возможных последствий изменения глобального климата для здоровья. Эта общая схема может быть приспособлена для того, чтобы выявить в системе причинных связей причины болезни, обусловленные окружающей средой. Более знакомыми типами экспозиции, которыми занимается традиционная эпидемиология окружающей среды, являются непосредственные причины болезни, как, например, присутствие загрязняющих веществ в воде, воздухе или почве или высокие температуры. Исследовать же с помощью эпидемиологических методов отдаленные причины болезни часто бывает труднее, хотя они и важны с точки зрения выбора политики.

На рис. 4.2 иллюстрируются непосредственные и отдаленные причины такой трансмиссивной болезни, как малярия. С помощью подобных диаграмм можно описывать роль климата (или его изменения) в контексте других факторов риска окружающей среды. В значительной степени изменение климата – это относительно отдаленный фактор риска нездоровья, который часто оказывает свое действие сложными причинно-следственными путями и на который влияет множество факторов-модификаторов следствий.

Рис. 4.2. Схема причинной обусловленности связей между климатом и одной трансмиссивной болезнью (малярией)



Атрибутивное бремя подверженности воздействию погоды и климата

Для количественного определения зависимости между экспозицией и реакцией в отношении целого ряда болезней, чувствительных к климатическим факторам, проводятся экологические исследования. Экологические исследования – это эпидемиологические исследования, в которых экспозиция определяется на популяционном, а не на индивидуальном уровне. Зависимости на групповом уровне исследуются через изучение пространственной или временной вариации в экспозиции и последствиях. В этих исследованиях используются большие агрегированные базы данных о последствиях для здоровья, которые регистрируются в обычном порядке, например, смертельные исходы или обращения в больницу. Более глубоко преимущества и недостатки экологических исследований рассматриваются в работе Corvalan et al., (2000), глава 6. Как и в других эпидемиологических методах, необходимо выявить факторы, затрудняющие интерпретацию данных, и, если это возможно, убрать из анализа их влияние. Но какой бы метод ни использовался, он должен быть объективным и соответствовать имеющимся данным. Для оценки той доли болезни среди населения, которую можно отнести на счет погоды, разработаны методы анализа временных рядов: рассматривается посуточная или понедельная вариация подверженности воздействию погоды (Schwartz et al., 1996). Было показано, что температура и суточная смертность тесно связаны между собой (глава 5), как связаны

4. Количественная оценка воздействия на здоровье

температура и случаи диареи (глава 9). Исследование пространственного распределения многих трансмиссивных болезней и/или их переносчиков значительно облегчилось благодаря появлению географических информационных систем и географической привязке данных о заболеваниях и экспозиции (глава 8).

К эпидемиологическому исследованию можно прибегнуть для выявления и количественного определения зависимости между экспозицией и реакцией в представляющей интерес категории населения. Затем, используя методы оценки риска, эту зависимость можно применить для оценки количества населения, входящего в группу риска, или доли риска, относимой ко всему населению (Bruzzi et al., 1985; Committee on the Medical Effects of Air Pollution, 1998). Оценку риска можно провести и без предварительного проведения дорогостоящего эпидемиологического исследования, если в опубликованной литературе есть необходимые данные о зависимости "экспозиция-реакция" (Samet et al., 1998).

В любых расчетах атрибутивной доли или абсолютного числа атрибутивных случаев должны быть четко указаны лежащие в их основе исходные допущения. В частности, должны быть освещены следующие вопросы:

- обоснование применения зависимости "экспозиция-реакция" за пределами наблюдаемого диапазона температур;
- обоснование применения зависимости "экспозиция-реакция", выведенной из исследования другой категории населения;
- исходный уровень распространенности болезни, который использовался для оценки атрибутивных случаев.

В традиционной эпидемиологии окружающей среды исследуемой экспозиции (загрязняющее вещество) подвергается лишь некоторая доля населения. Поэтому количественное определение этой экспозиции представляет собой важный этап в процессе оценки. При оценке изменения климата в качестве исходной посылки принимается, что влиянию изменений климатических условий подвергается все население, хотя степень изменения может характеризоваться пространственными колебаниями (Campbell-Lendrum et al., 2003). Внутри категории населения могут выделяться группы, которые различаются по своей восприимчивости (зависимости "экспозиция-реакция"). Например, смертность среди лиц пожилого возраста характеризуется гораздо более высокой чувствительностью к повышенным температурам, чем смертность среди молодых взрослых.

Атрибутивное бремя изменения климата

Прогнозирование смертности или заболеваемости – дело сложное. Важная задача общественного здравоохранения состоит в том, чтобы знать бремя болезни на сегодняшний день и в будущем, поскольку это облегчает принятие стратегических решений в области здравоохранения. В краткосрочной перспективе моделируются прогнозы инфекционных заболеваний, чтобы оценить ход эпидемии (например, эпидемии ВИЧ/СПИД или кори). На основе экспозиции на сегодняшний день (например, курение) могут составляться прогнозы в отношении болезней с длительным латентным состоянием (например, рак легких).

Для прогнозирования потенциального воздействия изменения климата на здоровье требуются иные методы, поскольку здесь цель заключается в оценке влияния других (будущих) типов воздействия климата на другие (будущие) модели болезни в заданные периоды в будущем. На простейшем уровне бремя болезни, относимое на счет изменения климата, может быть рассчитано по следующей формуле:

Атрибутивное бремя = (расчетное бремя болезни при сценарии изменения климата) – (расчетное бремя болезни при исходном климате, например, в период 1961-1990 гг.).

При использовании этого метода, основанного на заданном сценарии, в будущем мире не меняется ничего, кроме климата. Хотя такую ситуацию едва ли можно назвать реальной, по многим причинам это вполне полезный метод, так как в нем вклад климата отделяется от других факторов, определяющих бремя болезни, таких, как рост численности, старение населения и социально-экономическое развитие.

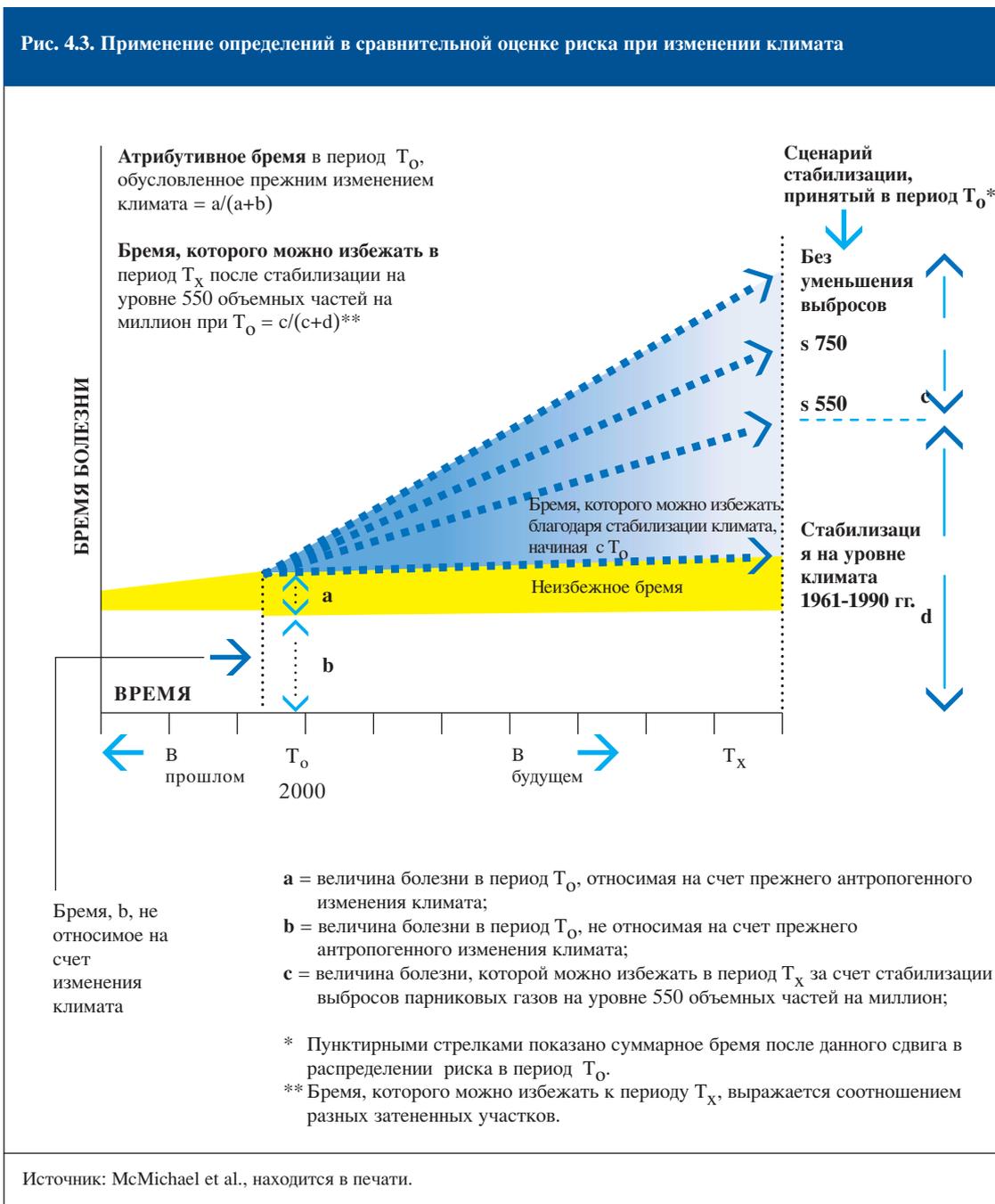
В 2002 году изменение климата было одним из типов воздействия окружающей среды, которые анализировались в проведенной ВОЗ сравнительной оценке глобального бремени болезни с использованием критериев риска (WHO, 2002a; Campbell-Lendrum et al. 2003; McMichael et al., находится в печати). Всемирной организацией здравоохранения была составлена сравнительная оценка риска, позволяющая количественно определить бремя болезни, обусловленное конкретными факторами риска, и оценить пользу реальных мер вмешательства, благодаря которым устраняются или уменьшаются эти факторы риска. Когда речь идет об изменении климата, устранить экспозицию полностью невозможно, поскольку изменение климата на некоторую величину в будущем неизбежна вследствие инертности климатических и океанических систем (рис. 4.3). Поэтому бремя болезни оценивалось при

одном сценарии "сохранения нынешней динамики без принятия каких-либо мер" (прогнозируемые выбросы без какой-либо политики в отношении климата) и при двух сценариях, по которым выбросы парниковых газов уменьшаются и концентрации парниковых газов стабилизируются на некотором приемлемом уровне. На рис. 4.3 иллюстрируются определения, которые были использованы в сравнительной оценке риска в связи с изменением климата. Как и в случае других факторов риска, которые рассматривались в сравнительной оценке риска, цель состоит в том, чтобы изучить потенциальные выгоды от снижения фактора риска вместо принятия мер по адаптации с целью снижения воздействия.

Бремя изменения климата, которого можно избежать = (расчетное бремя болезни при климатическом сценарии "сохранение нынешней динамики") – (расчетное бремя болезни при сценарии стабилизации климата).

Модели воздействия климата на здоровье были разработаны для ограниченного спектра последствий для здоровья. Эти последствия описываются в следующих главах. Выбор модели зависит от нескольких факторов, таких, как цель

Рис. 4.3. Применение определений в сравнительной оценке риска при изменении климата



Источник: McMichael et al., находится в печати.

4. Количественная оценка воздействия на здоровье

исследования и тип имеющихся в наличии данных. В комплексной оценке риска для здоровья используются любой из этих методов или сразу все методы для прогнозирования потенциального воздействия изменения глобального климата и других крупных изменений в окружающей среде (таких, как рост численности населения или урбанизация) и ответных программно-стратегических мер на здоровье человека. Однако количественное моделирование – это лишь один метод описания чувствительности к потенциальным воздействиям изменения климата на здоровье (см. главу 2), а для некоторых последствий больше подходят другие методы.

Систематический обзор литературы

Для того, чтобы создать прочную основу для анализа воздействия на здоровье, необходимо провести тщательный обзор литературы по этой проблеме. Такой обзор позволяет выявить имеющиеся знания и основные пробелы в знаниях. Один из способов проведения обзора заключается в том, чтобы создать группу экспертов для этой цели. При этом важно включить в такую группу наиболее подходящих экспертов, представляющих широкий круг специальностей и предметных областей, которые требуются для оценки. Для оценки влияния изменения климата было бы важно, чтобы в группе были ученые-эксперты по различным вызывающим тревогу заболеваниям, а также климатолог.

Необходимо четко определить стратегию поиска (врезка 4.1). Это включает в себя указание поисковых терминов (например, экспозиция и последствие) и баз данных, в которых будет осуществляться поиск (Приложение 2).

С самого начала обзора необходимо решить, какие виды литературы должны быть включены в него. Оценка может охватывать неопубликованные данные из официальных источников (например, статистику здравоохранения). В идеальном варианте для выполнения этих работ должен быть привлечен опытный специалист по поиску данных в литературе, знакомый с соответствующей предметной областью общественного здравоохранения. Для всеохватывающего обзора литературы нужны время и деньги.

В странах, где сеть библиотек и система Интернета развиты недостаточно или где выписывается мало литературных изданий или журналов, получить доступ к литературе может быть трудно. Предпринимаемая в настоящее время инициатива ВОЗ направлена на содействие доступу развивающихся стран к международным журналам. Для того, чтобы преодолеть цифровой рубеж в области здравоохранения, была создана "Интерсеть здравоохранения", благодаря которой необходимая информация – и технологии ее доставки – становятся широко доступными и реально используются медицинскими работниками – врачами, исследователями и учеными и лицами, вырабатывающими политику (см. Приложение 2).

Врезка 4.1. Отдельные этапы поиска в литературных источниках

1. Определить рамки обзора литературы

- 1.1. Рамки обзора
 - Критерии включения
 - Критерии исключения
- 1.2. Типы литературы
 - Критерии включения
 - Критерии исключения (например, исключение газетных статей или материала, не прошедшего проверки сторонними экспертами одинакового профиля)

2. Определить источники литературы по данной тематике

- 2.1. Первичные источники (например, оригинальные статьи, прошедшие рецензирование сторонними экспертами одинакового профиля)
- 2.2. Вторичные и третичные источники (их также называют "серой литературой"), такие как обзорные статьи, отчеты, ссылки в журнальных статьях, книги, литературные справочники, базы данных в Интернете, газеты, личная переписка и неопубликованные данные

3. Найти литературу

4. Провести обзор и оценить литературу

- 4.1. Выработать критерии оценки
- 4.2. Оценить каждую статью с точки зрения
 - Использованных методов
 - Актуальности для данной местности
 - Правильности результатов

5. Синтезировать знания

6. Выявить пробелы в исследованиях

Использование сценариев для оценки последствий в будущем

Сценарии представляют собой важное средство оценки возможного воздействия изменения климата на конкретные последствия для здоровья. Сценарии служат не для прогнозирования будущих миров или будущих климатов. Существует немало способов применения сценариев, имеющих самые разные определения:

- правдоподобные и часто упрощенные описания того, как может складываться будущее, основанные на логически связанной и внутренне последовательной совокупности исходных допущений относительно движущих сил и основных зависимостей;
- гипотетические последовательности событий, выстроенные для того, чтобы сосредоточить внимание на причинных процессах и точках решений;
- первичные описания альтернативных образов будущего, созданные из мысленных карт или моделей, которые отражают различные оценки прошлых, настоящих и будущих событий.

Для разработки сценариев все шире используются методы с участием заинтересованных партнеров. Самые последние сценарии также содержат как убедительное повествование, так и количественный компонент (врезка 4.2) (Nakicenovic & Swart, 2000). Эти две тенденции могут взаимно дополнять и усиливать друг друга: так, группа заинтересованных партнеров, обладающих разнообразными знаниями, опытом и точками зрения, придает сценариям больше живости и яркости, а привлекательные повествования, подкрепленные цифрами, могут захватывать воображение основных партнеров.

Климатические сценарии

Климатические сценарии – это правдоподобные представления будущего климата, которые построены для использования в целях исследования возможного влияния изменения климата. Многие национальные климатические сценарии были построены специально для оценки влияния в масштабах страны. Например, сценарии УКСР02 были построены для оценки влияния и адаптации в Соединенном Королевстве, и были даны методические указания по их применению (Hulme et al., 2002). Рекомендуется использовать национальные или региональные сценарии, если они имеются. Климатический сценарий – это не прогноз и не предсказание климата. Климатические прогнозы являются результатом экспериментов с использованием климатической модели, в основу которых положены сценарии выбросов парниковых газов, и сами по себе редко содержат достаточно информации для оценки будущего воздействия изменения климата. Для того, чтобы исследователи, изучающие чувствительность, воздействие и

Врезка 4.2. Сценарии МГЭИК: специальный доклад о сценариях выбросов (СДСВ)

В специальном докладе МГЭИК о сценариях выбросов (Nakicenovic & Swart, 2000) документально отражена серия сценариев глобального развития, которые МГЭИК может использовать в качестве основы для своего Четвертого доклада об оценке ситуации. Это означает, что специалисты, проводящие исследования воздействия и адаптации, будут активно поощряться к использованию этих сценариев. В сценариях будущие пути выбросов увязываются с определенными в явной форме парадигмами мира, которые имеют свои собственные тренды в росте численности населения и социально-экономическом развитии.

Эти сценарии не предполагают мер вмешательства и не подразумевают никаких явных направлений политики по снижению выбросов в связи с климатом. Цель сценариев заключалась в том, чтобы дать непротиворечивую входную информацию для моделей климата и для моделей воздействия. Все сценарии считаются равновероятными, и никакого самого точного предположения здесь нет.

Сценарии представлены в четырех сюжетах, которые представляют собой взаимно непротиворечивые характеристики будущего состояния мира в 21 веке, включая демографическое и экономическое развитие, потребление энергии и выбросы парниковых газов вместе с сопутствующими им изменениями климата и уровня моря. Оцениваются также различия и взаимные влияния между регионами, особенно между развивающимися и промышленно развитыми странами.

4. Количественная оценка воздействия на здоровье

адаптацию, могли использовать результат моделей, его, как правило, нужно подвергнуть серии манипуляций и объединить с наблюдаемыми климатическими данными. Дополнительная информация о климатических сценариях приводится в работе Houghton et al., (2001). В таблице 4.2 показана роль различных типов климатических сценариев.

Для того, чтобы можно было сравнивать и оценивать результаты исследований воздействия климата, важно обеспечить согласованность методов, которые используются для этих исследований. Это включает периоды времени, которые берутся в исследованиях, как для базового климата (климата на сегодняшний день), так и для будущего. Поэтому для исследований воздействия климата рекомендуется использовать в качестве базового климата, усредненный за 30-летний период с 1961 по 1990 год, так как именно этот период используется в подавляющем большинстве проведенных исследований. Хотя недавно ВМО и климатологи пересмотрели климатическую нормаль - 30-летний период, наилучшим образом представляющий нынешний климат, изменив ее на 1971-2000 гг., использовать эти данные не рекомендуется. Аналогичным образом сообщество исследователей, изучающих чувствительность, воздействие и адаптацию в рамках МГЭИК, для оценки будущего преимущественно используют три стандартных 30-летних усредненных периода: 2010-2039 гг. (30 лет с центром в 20-х годах), 2040-2069 гг. (30 лет с центром в 50-х годах) и 2070-2099 (30 лет с центром в 80-х годах).

Климатические сценарии по-прежнему нуждаются в улучшении временного разрешения (для изучения изменчивости и экстремальных явлений) и пространственного разрешения. Одновременно с этой потребностью в информации с более высоким разрешением приходится учитывать и то обстоятельство, что масштаб информации, получаемой из климатических моделей для разработки сценариев, часто превышает разумную степень разрешающей способности самих моделей. Данные для построения климатических сценариев и информацию для дальнейшего руководства в отношении использования климатических сценариев можно получить в Центре распространения данных МГЭИК (Приложение 2). Прежде, чем начинать использовать какую-либо климатическую информацию (сценарии или данные приборных измерений), настоятельно рекомендуется получить профессиональную консультацию у климатолога.

В построении климатического сценария на основании данных экспериментов с климатической моделью выделяются следующие этапы:

- Вычисление разницы (например, в температуре воздуха) или соотношения (например, по количеству осадков и солнечной радиации) между контрольным прогоном климатической модели (нефорсированным) и форсированными прогонами климатической модели в ячейках модельной сетки, совпадающих с изучаемым районом (см. комментарии в работе Houghton et al., (2001), глава 10 об использовании результата для одной ячейки по сравнению с группой ячеек сетки).
- Внесение корректировки на основании величин изменения в наблюдаемый климат за базовый период, используя нынешний климат, охарактеризованный периодом 1961-1990 гг., для представляющего интерес периода (или периодов) в будущем (20-е, 50-е и/или 80-е годы 21 столетия).

Методы включения информации с высоким разрешением в климатические сценарии включают: моделирование регионального климата, статистическое уменьшение масштаба и методы временных квантов с высоким разрешением и с переменным разрешением, в которых используется общая климатическая модель "атмосфера-океан". Более подробное описание этих методов содержится в работе Houghton et al., (2001), раздел 13.4.

Сценарии, используемые для оценки, должны включать в себя как сценарии с "высоким" уровнем выбросов (приводящие к верхним пределам прогнозируемых изменений климата), так и сценарии, в которых выбросы снижаются благодаря специальным крупномасштабным программным мерам в отношении климата (предупреждение и снижение выбросов). Сценарии стабилизации относятся к таким сценариям выбросов, по которым концентрация двуокиси углерода (CO₂) стабилизируется в определенный момент времени (нынешняя глобальная средняя концентрация CO₂ составляет примерно 370 частей на миллион). Например, путь выбросов, благодаря которому концентрации CO₂ стабилизируются к 2030 году на уровне 750 частей на миллион, задерживает примерно на 50 лет повышения температуры, которые произошли бы к 2050 году в случае непринятия мер по снижению выбросов (Amell et al., 2002). Использование этого подхода позволяет в определенной степени оценить выгоды политики по уменьшению изменения климата. Однако при планировании мер по адаптации наиболее целесообразной может оказаться ориентация на верхние пределы прогнозной величины изменения климата. Например, в одном из докладов о воздействиях на малые острова рекомендовалось планировать меры для наилучшего сценария (Sear et al., 2001).

ТАБЛИЦА 4.2. КЛИМАТИЧЕСКИЕ СЦЕНАРИИ, КОТОРЫЕ МОГУТ БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАНЫ ПРИ ОЦЕНКЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЗДОРОВЬЕ

Тип сценария	Описание или применение
Разностный	Проверка чувствительности системы Выявление основного климатического порога
<i>Аналоговые</i>	
Инструментальный	Изучение чувствительности здоровья и некоторых видов способности к адаптации Экстраполяция зависимостей между климатом и численностью населения
Пространственный	Педагогический
<i>На основе климатических моделей</i>	
Непосредственный выходной результат модели глобального климата "атмосфера-океан"	Исходная точка для большинства климатических сценариев Крупномасштабные ответные меры на антропогенное воздействие на климат
С высоким разрешением или растянутой сеткой (атмосферная модель глобального климата)	Получение информации с высоким разрешением в глобальном или континентальном масштабах
Региональные модели	Получение информации с высоким пространственным или временным разрешением
Статистическое уменьшение масштаба	Получение точечной информации или информации с высоким пространственным разрешением
Генераторы климатических сценариев	Комплексные оценки Изучение неопределенности Педагогические
<i>Генераторы погоды</i>	
	Генерирование временных рядов базового климата Изменение моментов климата высокого порядка Статистическое уменьшение масштаба
<i>Экспертная оценка</i>	
	Изучение вероятности и риска Интегрирование нынешних воззрений на изменения климата
Необходимо отметить, что можно использовать комбинацию из нескольких методов (например, региональное моделирование и генератор погоды).	
Источник: адаптировано из Houghton et al., (2001).	

4. Количественная оценка воздействия на здоровье

Сценарии народонаселения

Прогнозы народонаселения можно получить из самых разных источников в стране и на международном уровне. Национальные прогнозы народонаселения имеются в большинстве стран в центральных государственных ведомствах. В большинстве случаев они включают повозрастную и другую демографическую информацию, имеющую отношение к рассматриваемой проблеме. Однако для периодов после 2020 года прогнозов может не быть.

Глобальные, региональные и сеточные сценарии народонаселения для иллюстративных сценариев выбросов СДСВ (врезка 4.2) можно будет найти на веб-сайте Центра международной информационной сети в области наук о Земле (CIESIN) (Приложение 2), в основу которого положена вторая версия "Сеточной модели мирового народонаселения". Национальные и сеточные прогнозы выводятся на основании прогнозов Организации Объединенных Наций. Имеются сетка народонаселения (0,5° на 0,5°) и средние показатели на уровне отдельной страны за отдельные годы в период с 2000 по 2100 год, а также за три стандартных периода (20-е, 50-е и 80-е годы 21 века), которые соответствуют информации климатических сценариев, имеющейся в Центре распространения данных МГЭИК. В настоящее время разрабатываются методические указания об использовании этих сценариев, которые можно будет найти на веб-сайте CIESIN. Также ожидается, что эти методические указания и данные будут помещены на компакт-диск вместе с информацией сценариев изменения климата. В порядке предостережения следует сказать, что CIESIN уменьшил масштаб с помощью относительно простых методов, не учитывающих разные темпы роста стран, входящих в регионы СДСВ. Сценарии СДСВ не предназначены для использования в целях оценки на уровне отдельной страны, поскольку обычно есть более качественные источники прогнозов народонаселения. Можно составить такие прогнозы народонаселения, которые совместимы со сценариями выбросов парниковых газов, используемыми для форсирования климатических сценариев (врезка 4.2).

Имеется несколько альтернативных массивов данных, которые позволяют нанести современное население на сетку (см. Приложение 2). Их можно использовать вместе с географическими информационными системами для оценки изменений в численности населения, которое будет подвергаться риску при заданном климатическом сценарии.

Социально-экономические сценарии

Адаптация к изменению климата будет проходить в динамичных социальных, экономических, технологических, биофизических и политических условиях, которые изменяются в зависимости от времени и места и различаются в разных сообществах. Чрезвычайно важно включать адаптацию в оценки воздействия в будущем. Способность к адаптации – это способность системы приспосабливаться к изменению климата (в том числе к его изменчивости и экстремальным явлениям), смягчать возможный вред, реализовывать для своей защиты имеющиеся возможности или преодолевать последствия изменения климата. К особенностям сообществ и регионов, которые, по всей видимости, определяют их способность к адаптации, относятся экономические ресурсы, технология, информация и квалификация, социальная инфраструктура, развитие социальных институтов и равенство между людьми с точки зрения системы распределения власти и доступа к ресурсам (Smit & Pilifosova, 2001).

Могут быть разработаны сценарии, касающиеся возможных изменений в способности представляющего интерес сообщества к адаптации. В целом можно выделить несколько переменных, которые определяют способность к адаптации, а также предположить правдоподобные состояния этих переменных в будущем. Один из методов заключается в том, чтобы рассмотреть наступление в будущем двух или трех состояний:

- сниженная способность в результате ухудшения одного или нескольких факторов, определяющих способность к адаптации;
- одинаковая способность, без каких-либо изменений или с незначительными изменениями в определяющих факторах;
- возросшая способность в результате улучшения в одном или нескольких определяющих факторах.

Как и во всех сценариях, основа и исходные допущения, принятые для построения этих сценариев, должны быть непротиворечивыми и правдоподобными в свете выбранного видения будущего (таблица 4.3, врезка 4.2). Некоторые конкретные аспекты способности к адаптации рассматриваются в тематических главах 5-12.

В настоящее время осуществляется несколько инициатив по разработке индикаторов способности к адаптации на общенациональном уровне. В некоторых глобальных оценках в качестве общенационального показателя способности к адаптации используется валовый национальный продукт (ВВП) на душу населения, поскольку некоторый диапазон прогнозируемых величин ВВП включается в сценарии СДСВ (Yohe & Tol, 2002). Хотя

ТАБЛИЦА 4.3. ТИПЫ НЕКЛИМАТИЧЕСКИХ СЦЕНАРИЕВ, КОТОРЫЕ МОГУТ БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАНЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЗДОРОВЬЕ

Тип	Количественный	Масштаб	Связь с СДСВ	Пример
Валовый внутренний продукт на душу населения или родственные ему экономические показатели	Да	Глобальный	Определяется СДСВ	Малярия (Tol & Dowlatabadi, 2001), стихийные бедствия (Yohe & Tol, 2002) и диарейные заболевания (Campbell-Lendrum et al., 2003)
Сценарий, построенный на достижении целевого показателя, отражающий достижимый уровень распространенности и частоты заболеваний	Да	Глобальный или местный	Может быть увязан с СДСВ	"Цели в области развития на пороге тысячелетия" "Оценка экосистем в новом тысячелетии" Национальные целевые показатели
Сохранение нынешней динамики, на основе нынешних уровней болезни или нынешних трендов	Да	Глобальный или местный	Может быть увязан с СДСВ	Высокая частота ВИЧ-инфекции, высокая заболеваемость малярией и т.д.
Экологический, например, присутствие переносчика	Да	Местный	Может быть увязан с СДСВ	Португальская национальная оценка (Casimiro & Calheiros, 2002)
Сценарии изменений в окружающей среде	Нет	Местный	Может быть увязан с СДСВ	Синдромы деградации окружающей среды, сценарии распространяются Потсдамским институтом научных исследований климатических воздействий (Petschel-Held et al., 1999; German Advisory Council on Global Change, 1997)

сценарии СДСВ и были уменьшены в масштабах до уровня национальных прогнозов, они не годятся для использования на национальном уровне, а должны быть агрегированы заново для оценок на региональном и глобальном уровнях. Однако, если используются климатические сценарии СДСВ, сценарии способности к адаптации должны быть подвергнуты оценке с точки зрения соответствия сюжетам СДСВ. Для оценки на национальном уровне сценарии на основе ВВП или размера доходов должны быть совместимыми только со сценариями СДСВ.

Экономические прогнозы, используемые в СДСВ, основаны главным образом на национальных счетах, в которых доходы измеряются в одной из международных конвертируемых валют, например, в долларах США. Массивы данных, в которых используется эта мера, являются всеобъемлющими, широко доступными и существуют уже несколько десятков лет. Альтернативные экономические сценарии, в которых используется доход, измеряемый в паритете покупательной способности (ППС), учитывают отчасти разные национальные ценовые структуры, в которых, в частности, начисляются издержки по товарам и услугам, не являющимся предметом торговли. Однако массивы данных ППС более ограничены, чем массивы данных о рыночных валютных курсах (например, ВВП на душу населения в долларах США), и это снижает их полезность. Выбор метода зависит от целей и методов оценки риска.

Проводящие оценку эксперты, которые используют сценарии, должны знать об их преимуществах и недостатках, показанных во врезке 4.3.

Врезка 4.3. Преимущества и недостатки сценариев

Сценарии полезны потому, что:

- *в них сформулированы важнейшие соображения и исходные допущения:* сценарии могут помочь мысленно представить целый ряд возможных вариантов будущего, если соблюдается основной набор допущений и соображений;
- *в них сочетаются количественные и качественные знания:* сценарии представляют собой солидную основу для использования как данных, так и выходного результата модели в сочетании с качественными элементами знаний;
- *позволяют выявить сдерживающие факторы и дилеммы:* изучение будущего часто указывает на факторы, сдерживающие будущие события, и на дилеммы для стратегического выбора из возможных вариантов;
- *выводят мышление за рамки обычной парадигмы:* изучение будущих возможностей, которые выходят за рамки обычного мышления, может приводить к поразительным догадкам и новаторским представлениям.

В использовании сценариев есть много недостатков:

- *Отсутствие разносторонности:* часто сценарии разрабатываются с точки зрения какой-то одной узкой дисциплины, что приводит к ограниченности набора стандартных экономических, технических и экологических исходных допущений;
- *экстраполяции нынешних трендов:* многие сценарии являются по своему характеру сценариями сохранения нынешней динамики, в них предполагается, что нынешние условия будут сохраняться десятилетиями;
- *непоследовательность:* совокупности исходных допущений, принимаемых для разных секторов, регионов или проблем, часто не согласуются друг с другом;
- *отсутствие прозрачности:* важнейшие исходные допущения и основные подразумеваемые суждения и предпочтения не излагаются в явной форме. Например, может быть неясно, какие факторы или процессы являются экзогенными или эндогенными и в какой степени происходящие в обществе процессы являются автономными или испытывают влияние конкретной политики.

Суммарные показатели здоровья

Сравнивать воздействия в широком диапазоне последствий для здоровья и последствий для смертности и заболеваемости трудно. Поэтому было разработано несколько суммарных показателей, но для них требуется информация о заболеваемости и преждевременной смертности в будущем. Хотя получение сведений об этих последствиях при оценке риска является желательным, сделать это может оказаться невозможным из-за ограниченности в наличии данных и недостатков разработки моделей.

- Показатель потерянных потенциальных лет жизни является мерой лет жизни, потерянных вследствие преждевременной смерти. Этим показателем измеряется относительное воздействие на общество различных заболеваний и летальных факторов. Показатель потерянных потенциальных лет жизни подчеркивает потерю для общества в результате смерти молодых людей или преждевременных смертей.
- Показателем лет жизни с поправкой на инвалидность (DALYs) измеряется как бремя болезни, так и эффективность медико-санитарных мер вмешательства, на которую указывает снижение бремени болезни. Он рассчитывается как нынешняя ценность будущих лет жизни без инвалидности, которые теряются в результате преждевременных смертей или случаев инвалидности, происходящих в определенный год. Он отражает функциональную ограниченность и преждевременную смертность, и в него вносится поправка на возраст, пол и продолжительность болезни.
- Показателем лет жизни с поправкой на качество (QALYs) измеряется смертность и приобретенное качество жизни: исход лечения, измеряемый как годы спасенной жизни с поправкой на качество. Этот показатель рассчитывается путем оценивания суммарного числа лет жизни, потерянных вследствие болезни или обретенных благодаря лечению, и взвешивания каждого года по шкале качества жизни (от нуля, который представляет наихудшее возможное здоровье, до 1 или 100, представляющих наилучшее возможное здоровье), чтобы таким образом отразить качество жизни в этот год.

ВОЗ имеет базу данных показателей DALYs и стоимости отдельных мер вмешательства с целью приращения DALYs. Сведения о том, как рассчитывать показатели DALYs, также можно получить на веб-сайте ВОЗ (см. Приложение 2).

Описание и количественное определение неопределенности

Исследования влияния климата охватывают широкий круг методов – от простой корреляции переменных до все более усложняющейся комплексной оценки множественных стрессов. Во многих из этих исследований делается попытка объединить данные разного качества из многочисленных научных дисциплин. Всегда существует опасность того, что оценки могут подорвать доверие к себе со стороны общественности из-за упрощенных исходных допущений. Регулирование неопределенности не менее важно, чем ее уменьшение.

Оценка последствий для здоровья в связи с изменением климата – сложная задача, в которой должны учитываться многочисленные типы неопределенности, которые наслаиваются друг на друга в предшествующих изменениях в окружающей среде и социальной области. С влиянием изменения климата на здоровье связано много разных типов неопределенности (таблица 4.4). Один из главных источников неопределенности связан с той степенью, в которой будущие выбросы парниковых газов будут изменять радиационное воздействие в течение предстоящего столетия. Выбросы парниковых газов обусловлены такими сложными факторами, как рост численности населения, экономический рост и политика в области энергии. Рассмотрение неопределенности этого уровня ограничивается имеющимися сценариями выбросов (врезка 4.2). В данном разделе неопределенность рассматривается в связи с оценкой воздействия на здоровье.

ТАБЛИЦА 4.4. ПРИМЕРЫ ИСТОЧНИКОВ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

Источник неопределенности	Примеры
Проблемы данных	<ul style="list-style-type: none"> • Отсутствующие элементы или ошибки в данных • "Шум" в данных, связанный с систематической ошибкой или неполнотой наблюдений • Погрешность случайной выборки и систематические ошибки (нерепрезентативность) в выборке
Проблемы моделей (зависимости между климатом и здоровьем)	<ul style="list-style-type: none"> • Известные процессы, но неизвестные функциональные зависимости или погрешности в структуре модели • Известная структура, но неизвестные или ошибочные величины некоторых важных параметров • Известны данные за прошлые периоды и структура модели, но есть основания считать, что параметры или модель или зависимость между климатом и здоровьем со временем изменятся • Неопределенность в отношении предсказуемости системы или последствия • Неопределенность, вносимая аппроксимацией или упрощением зависимостей внутри модели
Другие источники неопределенности	<ul style="list-style-type: none"> • Неоднозначно определенные концепции или термины • Неподходящие пространственные или временные единицы (например, в данных о подверженности воздействию климата или погоды) • непригодность основных исходных допущений или отсутствие доверия к ним • Неопределенность, являющаяся следствием прогнозов поведения людей (например, будущие модели болезни или изменения в технике) в противоположность неопределенности, вытекающей из "естественных" источников (таких, как чувствительность к климату)
Источник: McCarthy et al., (2001), p. 127.	

4. Количественная оценка воздействия на здоровье

Варианты достижения последовательности и ясности

МГЭИК разработал методические рекомендации по описанию неопределенности в целях улучшения взаимопонимания между представителями различных дисциплин и между лицами, принимающими решения, общественностью и учеными (Moss & Schneider, 2000). Мы рекомендуем принять подход МГЭИК к оцениванию, описанию характеристик и представлению неопределенности в общенациональной оценке воздействия на здоровье.

Для оценки и представления качества или уровня научного понимания, лежащего в основе того или иного вывода, должны быть использованы следующие качественные описания (рис. 4.4) (McCarthy et al., 2001):

- Установлены вполне. Модели включают известные процессы; данные наблюдений не противоречат моделям или результат подкрепляется многими цепочками доказательств.
- Установлены, но не полны. Модели включают большинство известных процессов, хотя некоторые используемые параметры могут быть не вполне проверенными; наблюдения в основном непротиворечивы, но неполны; нынешние эпидемиологические оценки вполне обоснованы, но имеется значительная возможность изменений с течением времени в определяющих процессах, или результат подкрепляется лишь одной или несколькими цепочками доказательств.
- Противоречивые объяснения. Разные модельные представления объясняют разные аспекты наблюдений или доказательств или включают разные аспекты основных процессов, что и приводит к противоречивым объяснениям.
- Умозрительный характер. Концептуально правдоподобные идеи, которым не уделялось большого внимания в литературе или которые с трудом связываются между собой при уменьшении неопределенности.

Рис. 4.4. Качественные типы неопределенности



Для количественного определения неопределенности также разработаны более формальные методы. Авторы должны в явной форме указывать, какой именно метод используется для конкретной оценки. Метод Байеса основан на теории, согласно которой вероятность какого-либо события есть существующая среди ведущих авторов и обозревателей степень убеждения в том, что при данных наблюдениях и результатах моделирования и имеющейся на сегодняшний день теории это событие наступит. Поэтому ученым, проводящим оценку воздействия на здоровье, рекомендуется указывать распределение вероятностей для конкретных величин оценки, так как это лучше, чем когда пользователи, не вполне разбирающиеся в данной теме, делают свои собственные определения. Выводам в Третьем докладе МГЭИК об оценке ситуации были присвоены уровни достоверности по пятибалльной шкале, выведенной из метода Байеса (рис. 4.5). Была согласована количественная шкала, обеспечивающая непротиворечивость сообщений о вероятностях. Например, "высокий" уровень достоверности относился к вероятностям 67-95%, а "очень высокий" уровень достоверности – к вероятностям больше 95%.

Разработаны также эпидемиологические методы оценки, интерпретации и представления неопределенности в оценке риска для здоровья (Приложение 2). Конкретное содержание неопределенности анализа зависимости между климатом и здоровьем зависит от целей оценки. Однако помимо стандартных показателей статистической точности (величин P и доверительных интервалов) необходимо рассматривать следующие аспекты:

- качественные оценки неопределенности в величинах оценки следствия (экспозиция-реакция), которая может быть вызвана случайной погрешностью, систематической ошибкой и факторами, затрудняющими интерпретацию (количественные методы еще не разработаны);
- неопределенность в отношении основных исходных допущений, которую необходимо изучить посредством анализа чувствительности, в том числе выбора статистической или биологической модели;
- неопределенность в исходных оценках величин бремени болезней или населения, подверженного риску.

Рис. 4.5. Уровни достоверности, присвоенные МГЭИК



Источник: Moss & Schneider (2000).

5. Прямые последствия жары и периодов сильной жары

Какие имеются доказательства того, что изменение климата может повлиять на температурно-обусловленную смертность и заболеваемость?

Последствия воздействия жары и холода на здоровье исследовались в нескольких группах населения (Curtiero et al., 2002; McMichael et al., 2003a). Физиологические и биометеорологические исследования показали, что высокие и низкие температуры влияют на здоровье и благополучие. Высокие температуры вызывают подробно описанные клинические синдромы, такие, как тепловой удар, тепловое истощение, тепловой обморок и тепловые судороги. Многие причины смерти проявляются сильнее во время периодов жары (т.н. тепловых волн), особенно сердечно-сосудистые и респираторные заболевания в странах с умеренным климатом.

В эпидемиологических исследованиях были описаны сезонные колебания в смертности и заболеваемости. В большинстве стран умеренного климата наблюдается резко выраженная сезонность, при которой смертность достигает своего пика в зимнее время. Среди населения стран с тропическим климатом сезонность в картинах смертности проявляется значительно меньше.

Методы оценки влияния тепловой среды на смертность и заболеваемость

Предпочтительным эпидемиологическим методом оценивания воздействия температуры на смертность является исследование суточной смертности путем анализа временных рядов по методике, разработанной для изучения загрязнения воздуха (Schwartz et al., 1996). Эта методика считается достаточно строгой для оценки кратковременных (посуточных или понедельных) связей между воздействием окружающей среды и смертностью при условии, что делается поправка на более долговременные закономерности в рядах данных. Зависимость между температурой и смертностью можно вывести с помощью регрессионной модели, которая позволяет количественно определить, в какой степени посуточную изменчивость числа смертей можно объяснить колебаниями температуры. Важным шагом при этом является удаление сезонной составляющей из ряда данных, чтобы остались только краткосрочные (посуточные) связи. Это делается потому, что считается, что большой вклад в сезонный характер смертности вносят нетемпературные сезонные влияния. Для внесения поправки на время года можно воспользоваться несколькими методами:

- индикаторы для месяца;
- методы Фурье, посредством которых по точкам выстраиваются синусные и косинусные кривые для моделирования сезонных циклов в рядах;
- гладкие или скользящие средние, такие, как LOESS (взвешенное скользящее среднее) или сглаживающие сплайны.

Зависимость между температурой и смертностью часто носит нелинейный характер по всему температурному диапазону. В большинстве исследований сообщается о линейной зависимости выше и ниже температуры (или диапазона температур) минимальной смертности. Таким образом, зависимость между температурой и смертностью в странах с умеренным климатом описывается как нелинейная (V- или U-образная), где определена точка (или порог) минимальной смертности (рис. 5.1). Пороговое значение и крутизна кривой зависимости "температура-смертность" могут быть определены количественно (Curtiero et al., 2002; McMichael et al., 2003a; Pattenden et al., 2003). Для населения в тропическом или субтропическом климате зависимость между температурой и смертностью будет, скорее всего, иной.

Для того, чтобы количественно определить температурно-обусловленную смертность, необходимо иметь суточные данные о случаях смерти, в идеале сгруппированные по основным причинам смерти, и данные измерений температуры при одинаковом временном и географическом разрешении. Кое-где данные о смертности имеются в национальных или региональных регистрах. Однако в цифровой форме этих данных может не быть. Кодовые обозначения причины смерти в разных странах тоже разные, причем кодирование может быть неполным. Следует обращать внимание на точность, с которой регистрируется дата смерти. Воздействие отдельных явлений сильной жары можно оценить методом анализа эпизодов. Но для оценки будущих групп населения, которые будут подвержены риску в связи с изменением климата, этот метод применять нельзя. Для обеспечения информацией оценки адаптации можно использовать исследования явлений сильной жары

Врезка 5.1. Использование метеорологических данных

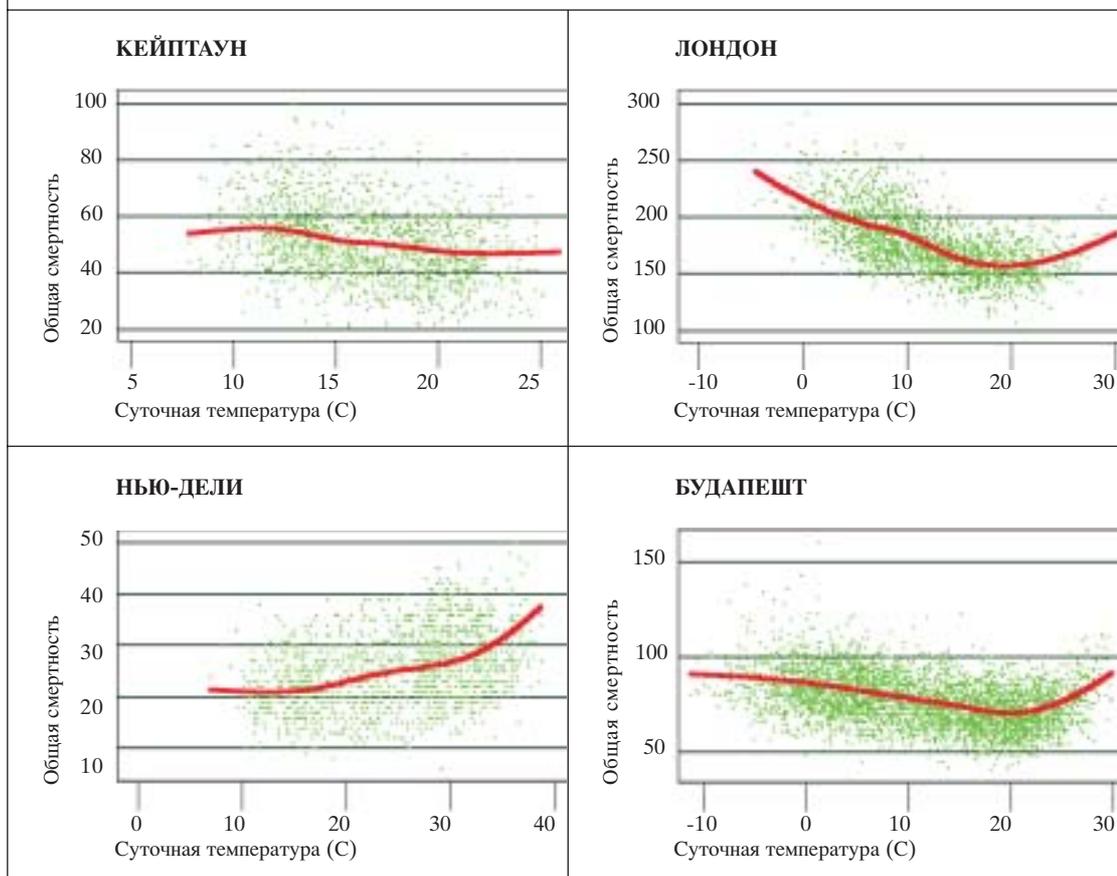
Для станций вблизи исследуемой группы населения можно получить суточные метеорологические переменные. В городах это обычно не представляет собой проблемы, однако в сельских районах найти расположенную поблизости станцию может быть нелегко.

Как правило, когда используются суточные данные, температуры бывают однородными в радиусе примерно 300 км, если на климат не влияют такие особенности ландшафта, как горы, водотоки или прибрежные зоны. В случае месячных данных температуры одинаковы в радиусе до 1200 км. Количество осадков имеет более локализованный во времени и пространстве характер. Поэтому такие данные не следует использовать для зон, превышающих в радиусе 50 км (суточные значения) или 400 км (месячные значения). По этим причинам к агрегированию таких переменных, как количество осадков и влажность, для больших территорий следует подходить с осторожностью.

Когда недостающие данные от станций интерполированы или дополнены данными моделирования, возникает возможность использовать другие массивы климатических данных за прошлые периоды (также называемые данными реанализа). Хотя эти источники легко доступны в режиме он-лайн, лучше, если есть такая возможность, использовать местные данные наблюдений. Использование данных реанализа может давать ложные результаты при исследовании местных эффектов.

Рис. 5.1. Зависимость между температурой и смертностью в городах Кейптаун, Лондон, Нью-Дели и Будапешт

Красными линиями показаны эмпирически подобранные значения прогнозной модели (без коррекции). Зеленые точки обозначают грубые подсчеты смертности.



Источники: данные получены от департамента здравоохранения городского совета Кейптауна, Южная Африка; Бюро национальной статистики, Лондон, Соединенное Королевство; Всемирного банка и Национального института гигиены окружающей среды, Будапешт, Венгрия.

5. Прямые последствия жары и периодов сильной жары

Методы оценивания воздействия на здоровье в будущем

В научных статьях или оценках могло быть исследовано потенциальное воздействие изменения климата на частоту температурных экстремумов в определенном регионе или городе. Оценивалось влияние изменения климата на городской тепловой остров. В ходе исследований с моделированием (рис. 5.2) оценивалось воздействие климатических сценариев на ряд биометеорологических индексов, таких, как индекс жары или ощущаемая температура (таблица 5.1).

В нескольких исследованиях оценивалось будущее влияние теплового стресса и стресса холода на смертность.

ТАБЛИЦА 5.1. ПЕРИОДЫ СИЛЬНОЙ ЖАРЫ И ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА: КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ИНДИКАТОРОВ ТЕПЛОГО СТРЕССА В ПРОСТРАНСТВЕ ИЛИ ВО ВРЕМЕНИ

Исследование	Модель	Результат модели	Регион
Barrow & Hulme (1996)	SPECTRE	Вероятности суточных максимальных и минимальных умеренных экстремумов (например, максимальная температура выше 20 °C в июле)	Девять районов в Соединенном Королевстве
Karacostas & Downing (1996)	Модель экстремальных величин EXAM	Число дней, в которые превышен порог индекса температуры и влажности	Оксфорд, Соединенное Королевство, и Салоники, Греция
Gawith et al., (1999)	Модель экстремальных величин EXAM	Число дней, в которые превышен порог индекса температуры и влажности	Оксфорд, Соединенное Королевство, и Салоники, Греция
Hulme et al., (2002)	Используется суточный результат модели глобального климата	Число дней с температурой выше 23 °C летом (температура выше 90-го центиля распределения)	Южные районы Соединенного Королевства
Wagner (1999)	Результат модели глобального климата	Значительное увеличение частоты непрерывных дней с экстремально высокой температурой	Берлин, Германия

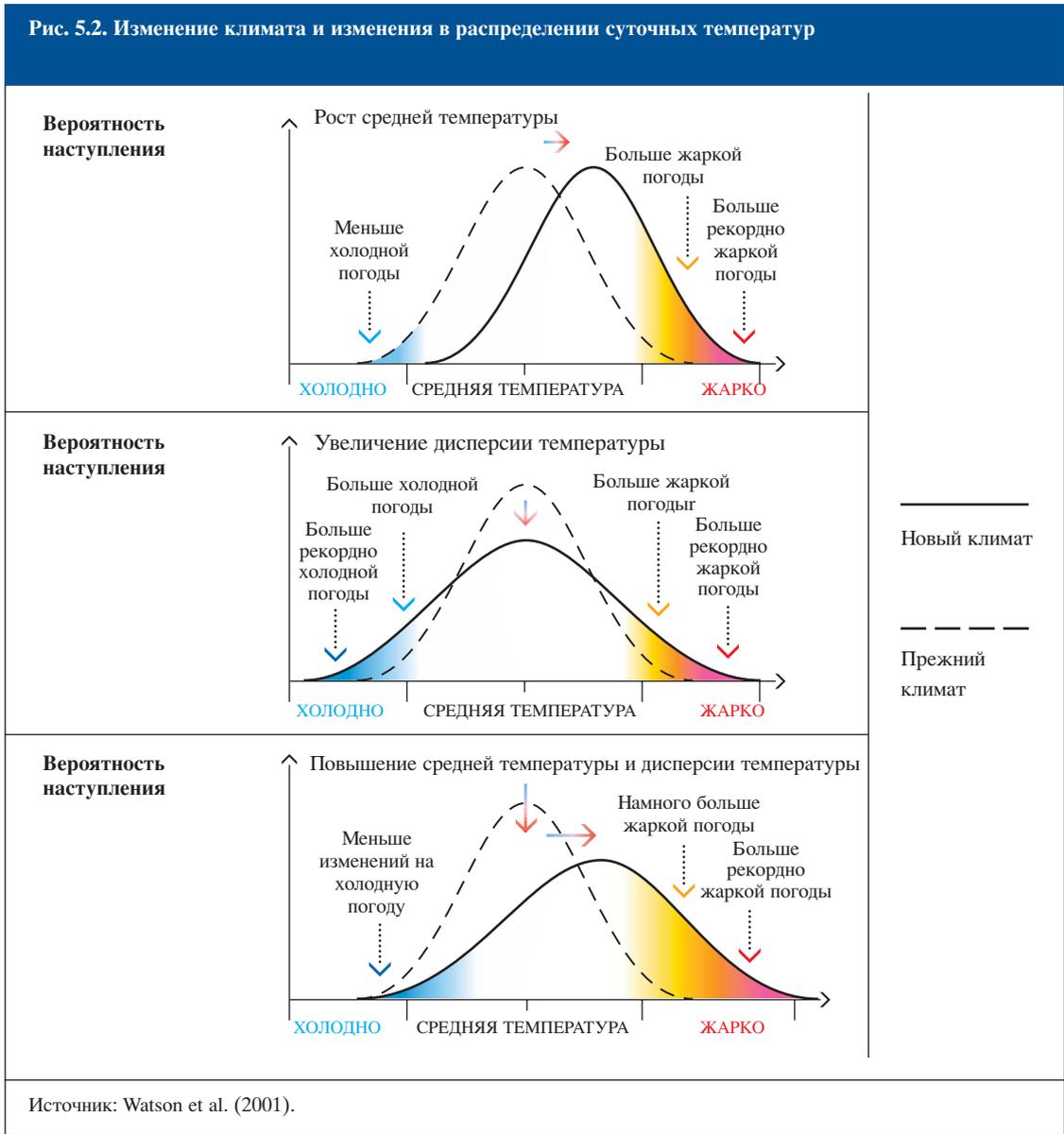
Одним из важных источников неопределенности является то, как изменение климата может повлиять на суточную тепловую среду в данной местности, например, в городе или поселке. Имеются методы уменьшения масштабов климатических сценариев до местного уровня, но возможности их применения необходимо изучать вместе с экспертом-метеорологом (см. таблицу 5.1).

Определенная доля "острого" действия эпизодов жары на смертность может заключаться в ускорении смерти уже больных людей на несколько дней или недель. Этот эффект смещения смертности иногда может проявляться в более низком, чем ожидалось, уровне смертности сразу после периода сильной жары. Главный вопрос состоит в том, какая доля смертей была ускорена более, чем на несколько дней или недель. Если в оценке риска дается количественное определение последствий для смертности, необходимо ясно указывать исходные допущения в отношении кратковременного смещения смертности.

Долю, относимую ко всему населению, можно оценить по крутизне кривой зависимости "температура-смертность" и по доле градусо-дней, которые имеют место выше пороговой температуры для каждого климатического сценария. Просто применять изменение средней температуры к зависимостям "температура-смертность" напрямую не рекомендуется.

При оценке будущего воздействия одним из главных исходных допущений является допущение о том,

Рис. 5.2. Изменение климата и изменения в распределении суточных температур



акклиматизируется ли население к изменениям климата или нет. Предсказывается, что изменения в чувствительности населения и в процессах адаптации будут существенно влиять на бремя смертности и заболеваемости, относимое на счет прямого воздействия экстремальных температур. Например, проведенная ВОЗ оценка глобального бремени болезни включала допущение в отношении акклиматизации населения к меняющемуся климату, благодаря которой снижается воздействие изменения климата (Campbell-Lendrum et al., 2003). В этом исследовании было принято допущение о том, что пороговая температура (минимальная точка смертности) повышается по мере того, как население адаптируется к новым климатическим условиям, отражая физиологическую и поведенческую акклиматизацию, которая может происходить на протяжении десятилетий. Изменения в пороговой температуре (минимальной точке смертности) происходили по-своему в разных регионах и при разных сценариях и отражали наблюдаемые там темпы потепления. Было принято допущение о том, что изменения пропорциональны прогнозируемому изменению средней температуры лета (средней за июнь, июль и август). Кроме того, в этой оценке в качестве допущения было принято, что форма (крутизна) кривой зависимости "температура-смертность" со временем не меняется. Однако такое едва ли возможно в действительности, так как эта зависимость отражает способность населения к адаптации, которая скорее всего будет изменяться со временем.

Более мягкие зимы могут снижать смертность, обусловленную холодом. Поэтому в оценке должно рассматриваться потенциальное положительное влияние изменения климата на смертность, относимую на счет температуры.

5. Прямые последствия жары и периодов сильной жары

Адаптация: стратегии, направления политики и меры

В результате оценки адаптации появляется целый ряд стратегий, направлений политики и мер по противодействию потенциальному воздействию на здоровье жары и периодов сильной жары. В идеале этот ряд включает в себя широкий спектр мер вмешательства – от теоретически возможных в какой-то момент в будущем до практически осуществимых в краткосрочной перспективе. Лица, вырабатывающие политику и принимающие решения, должны знать о мерах вмешательства, возможность осуществления которых может появиться в будущем для противодействия влиянию жары и периодов сильной жары, чтобы можно было предпринимать соответствующие действия. Сюда входит принятие программ исследований, направленных на поощрение разработки таких мер вмешательства, которые пока еще технически не осуществимы или стоят слишком дорого, проведение испытаний эффективности перспективных, но не опробованных мер вмешательства или изменение направлений политики или отношения общественности для осуществления желательных мер вмешательства, которые в настоящее время являются социально неприемлемыми.

Те меры вмешательства, которые избирают для реализации лица, определяющие политику, должны удовлетворять целому ряду требований, в том числе реально уменьшать бремя болезни, быть технически и экономически осуществимыми, социально приемлемыми и совместимыми с нынешними направлениями политики. Обычно для того, чтобы продемонстрировать ценность вмешательства, проводится анализ затрат и выгод. Кроме того, могут быть желательными координация действий и сотрудничество между регионами и странами по тому или иному конкретному вопросу. Налаживание процесса трансграничной координации действий еще до наступления периода сильной жары поможет добиться большей действенности ответных мер.

В следующем ниже разделе кратко рассматриваются некоторые меры вмешательства, которые направлены на снижение обусловленных жарой заболеваемости и смертности; сделано это лишь для того, чтобы проиллюстрировать некоторые возможные подходы. Целесообразность же каждого конкретного вмешательства зависит от местных обстоятельств, включая прогнозируемую интенсивность периодов сильной жары, степень, в которой на население действуют эпизоды жары, возрастной состав населения, уровень и распределение экономических ресурсов среди населения, долю населения, живущего в городах, тип жилья и существующие системы (если они есть) для защиты уязвимых категорий во время сильной жары.

Одним из распространенных способов снижения обусловленной жарой смертности является внедрение систем медицинских предупреждений о наступлении сильной жары, в основу которых положены погодные условия. Каждому городу нужно создать свою систему, основанную на конкретных погодных условиях в этом городе, на реакции населения на температурные экстремумы и на имеющейся в нем социальной инфраструктуре. Для издания медицинских предупреждений или советов определяются конкретные пороговые значения параметров погоды и состояния здоровья, причем предупреждения имеют адресный характер, соответствующий потребностям каждой группы населения. Было показано, что такие системы дают положительный эффект в ряде городов в США, и в настоящее время они внедряются в порядке эксперимента в других странах (Корре et al., находится в печати).

Новые здания проектируются и строятся с расчетом на длительную эксплуатацию. Для конструкции зданий имеют значение и меняющийся образ жизни и появление новых технологий. Кроме того, изменение климата может привести к росту числа дней экстремальной жары, поэтому приоритетной задачей является проектирование удобных, энергосберегающих и безопасных зданий. Конструкция должна быть такой, чтобы внутри здания ограничивалась как частота, так и интенсивность и продолжительность эпизодов высоких температур. Традиционные конструкции зданий развивались в гармонии с окружающей средой и обычно обеспечивают достаточную защиту от жары. Однако похоже, что в последние десятилетия быстрая урбанизация привела к ухудшению качества проектирования зданий во многих городах. Так, люди, живущие в этих жилищах, менее адаптированы и, по-видимому, более чувствительны к эпизодам сильной жары. Люди, обитающие в самодельных жилищах без элементарных удобств в больших городах, также могут быть очень чувствительными к экстремальным погодным явлениям.

Городской тепловой остров определяется как разница в температуре между городом и окружающей сельской местностью. Это явление наиболее всего проявляется ночью и в зимнее время. Воздействие периодов сильной жары в городах усугубляется явлением теплового острова, которое помогает сохранению высоких ночных температур. У специалистов по городскому планированию и у лиц, принимающих решения, имеется широкий выбор мер вмешательства, которые предназначены для уменьшения городских тепловых островов и снижения за счет этого подверженности людей температурному воздействию в периоды сильной жары.

6. Загрязнение воздуха

Какие имеются доказательства того, что изменение климата может повлиять на качество воздуха и тем самым на здоровье людей?

Погодные условия влияют на качество воздуха посредством переноса и/или образования загрязняющих веществ (или предшественников загрязняющих веществ). Погодные условия также могут влиять на выбросы атмосферных загрязняющих веществ – как биогенные выбросы (например, выработка пыльцы), так и антропогенные выбросы (например, вызываемые ростом потребности в энергии). Воздействие атмосферных загрязняющих веществ может вызывать множество серьезных неблагоприятных последствий для здоровья. Длительное воздействие повышенных уровней загрязнения воздуха может иметь более серьезные последствия для здоровья, чем острое воздействие. На сегодняшний день наибольшие проблемы загрязнения воздуха наблюдаются в городах в развивающихся странах.

Проведенные в 80-е и 90-е годы прошлого столетия эпидемиологические исследования вместе с анализом последствий для здоровья, зафиксированных во время отдельных эпизодов чрезвычайно высоких уровней загрязнения воздуха, дают убедительные доказательства наличия значимых связей между подверженностью воздействию атмосферных загрязняющих веществ и различными типами последствий для здоровья (таблица 6.1). Среди городского населения широко исследовалось воздействие шести стандартных атмосферных загрязняющих веществ: диоксид серы, озон, диоксид азота, угарный газ, свинец и твердые примеси. К числу других важных

ТАБЛИЦА 6.1. НЕКОТОРЫЕ АТМОСФЕРНЫЕ ЗАГРЯЗНЯЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА, ИСТОЧНИКИ И ПОСЛЕДСТВИЯ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ

Загрязняющее вещество	Источники	Последствия для здоровья
Угарный газ	Сжигание биомассы и ископаемого топлива, сигаретный дым, выбросы транспортных средств	Головная боль, тошнота, головокружение, одышка, утомление, низкая масса тела при рождении, нарушения зрения, спутанность сознания, стенокардия, кома, смерть
Озон	Выбросы транспортных средств, выделение углеводородов, сжигание ископаемого топлива (основной источник загрязнения)	Раздражение глаз, раздражение дыхательных путей, снижение способности переносить физическую нагрузку, обострение респираторных заболеваний
Твердые примеси	Сжигание биомассы и ископаемого топлива, сигаретный дым, выбросы транспортных средств	Раздражение глаз, инфекции дыхательных путей, аллергии, заболеваемость и смертность от респираторных, сердечно-сосудистых болезней и рака
Оксиды азота	Сжигание биомассы и ископаемого топлива, строительные материалы, промышленность, сигаретный дым, выбросы транспортных средств	Раздражение глаз, инфекции дыхательных путей (особенно чувствительны дети), обострение астмы, раздражение бронхов
Оксиды серы	Сжигание биомассы и ископаемого топлива, промышленные выбросы	Раздражение дыхательных путей, нарушение легочной функции, обострение сердечно-легочной болезни
Пыльца	Цветущие растения	Обострение аллергического ринита, астмы и других атопических заболеваний

Источник: адаптировано из Yassi et al., (2001).

6. Загрязнение воздуха

атмосферных загрязняющих веществ относятся токсичные химические вещества (такие, как бензол и ртуть) и биологические частицы (например, пыльца и споры плесени).

Биологические частицы, такие, как пыльца и споры, также влияют на здоровье. В Европе имеются доказательства того, что средняя продолжительность вегетационного периода на континенте за последние 30 лет увеличилась на 10-11 дней (Нуупен et al., 2003). Раньше начинается и достигает своего пика сезон продуцирования и рассеивания пыльцы, и это более заметно проявляется у видов, цветение которых начинается раньше. Удлинился сезон продуцирования пыльцы у некоторых летних и поздноцветущих видов.

Появляется все больше свидетельств того, что изменение климата может облегчить географическое распространение отдельных видов растений на новые районы по мере того, как там создаются подходящие климатические условия. Вероятно, потепление приведет также к более раннему наступлению и, возможно, удлинению периода цветения и продуцирования пыльцы у некоторых видов (таких, как травы и сорняки). Некоторые виды, такие, как амброзия высокая и полынь обыкновенная, представляют особую опасность для здоровья и требуют принятия мер по упорядочению землепользования, уходу за зонами общественного пользования или уничтожению этих видов. По-прежнему нет определенности в отношении воздействия изменения климата на заболеваемость, распространенность, распределение и тяжесть аллергических заболеваний. Однако доказательств того, что изменение климата повлияет на распространенность и заболеваемость астмой, в настоящее время нет (Нуупен et al., 2003).

Методы оценивания последствий для здоровья воздействия атмосферных загрязняющих веществ

Было выполнено много исследований, в которых дается количественное определение зависимости между атмосферными загрязняющими веществами и последствиями для здоровья, смертностью и заболеваемостью среди разнообразных групп населения. Подобные исследования не рекомендуется выполнять в рамках оценки изменения климата. В настоящее время существует признанный метод количественного определения последствий для здоровья подверженности воздействию атмосферных загрязняющих веществ (Европейское региональное бюро ВОЗ, 2000). Рабочая группа ВОЗ пришла к выводу (Европейское региональное бюро ВОЗ, 2000), что наиболее полные оценки как атрибутивного числа случаев смерти, так и среднего сокращения продолжительности жизни, связанного с подверженностью воздействию загрязнения воздуха, - это оценки, основанные на когортных исследованиях. При оценке риска необходимо тщательно оценить, будет ли оправдано применение зависимости "экспозиция-реакция", полученной для одной группы населения, к другой группе. Есть проблемы, связанные с применением зависимостей, полученных для городов с низкими уровнями загрязнения, к городам с высокими уровнями загрязнения, например, к городам во многих развивающихся странах.

Для оценки воздействия взвешенной пыли (переносимых по ветру частиц почвы) на здоровье можно использовать методы анализа временных рядов. Более крупные частицы вызывают меньше последствий для здоровья, чем мелкие частицы. Однако по этому типу экспозиции проведено мало эпидемиологических исследований.

Методы оценивания воздействия на здоровье в будущем

Исследования, имеющие отношение к изменению климата и загрязнению воздуха, можно разделить на две общие категории:

- исследования по оценке будущих уровней загрязнения воздуха, и
- исследования по оценке комбинированного воздействия погоды и атмосферных загрязняющих веществ на здоровье.

Изменения качества воздуха в будущем зависят от многих факторов, особенно от выбросов и наличия загрязняющих веществ-предшественников. В городах главным источником первичных загрязняющих веществ являются транспортные средства. Концентрации атмосферных загрязняющих веществ характеризуются сезонностью. В зимнее время в странах с умеренным климатом причиной эпизодов загрязнения воздуха часто являются застойные погодные условия. Содержания озона наивысшие в жаркую солнечную погоду, когда ультрафиолетовый свет взаимодействует с двуокисью азота и летучими органическими соединениями, источниками которых являются автомобили и промышленные предприятия. Летние эпизоды озонового загрязнения часто затрагивают более обширную территорию.

Фоновые содержания озона характеризуются сезонными колебаниями и изменяются от региона к региону. В большинстве регионов мира наблюдается устойчивое повышение фоновой концентрации озона. Если другие факторы останутся без изменений, повышение летних температур может повлечь за собой увеличение концентрации приземного озона и частоты эпизодов высокой концентрации загрязняющих веществ. Однако определенности в отношении величины этого эффекта нет. Что касается других загрязняющих веществ, влияние изменения климата и/или погоды изучено меньше.

Моделирование нынешних и будущих концентраций загрязняющих веществ является сложной задачей. Будущие выбросы оцениваются с помощью связанных между собой моделей потребления энергии и экономической активности. Для оценки качества воздуха в будущем при надлежащем географическом и временном разрешении модели химического состава атмосферы должны быть увязаны с прогнозами выбросов. Нужны дополнительные исследования потенциального воздействия изменения климата на качество воздуха, включая влияние на суточные уровни, сезонные закономерности и изменения в географическом распределении. В момент написания данной работы осуществлялось несколько проектов подобных исследований. Сценарии выбросов, связанные со значительным увеличением выбросов парниковых газов (см. врезку 4.2, в которой описываются сценарии СДСВ: сценарии А1FI и А2 связаны с высокими фоновыми уровнями тропосферного озона), также прогнозируют значительное увеличение фоновых уровней тропосферного озона, особенно в Европе (в северных средних широтах) (Houghton et al., 2001).

В оценке, проведенной в Соединенном Королевстве, изучалась подверженность воздействию атмосферных загрязняющих веществ в будущем в условиях изменения климата (таблица 6.2) (United Kingdom Department of Health, 2002). Прогнозы зимних эпизодов загрязнения были составлены на основании сведений о минимальной

ТАБЛИЦА 6.2. ИЗМЕНЕНИЯ В УРОВНЯХ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА, КОТОРЫЕ МОГУТ АССОЦИИРОВАТЬ С ИЗМЕНЕНИЕМ КЛИМАТА В СОЕДИНЕННОМ КОРОЛЕВСТВЕ

Загрязняющее вещество	20-е годы 21 в.	50-е годы 21 в.	80-е годы 21 в.
Твердые частицы	Значительное уменьшение	Значительное уменьшение	Значительное уменьшение
Озон (исходя из отсутствия порога) ^a	Значительное увеличение (примерно на 10%)	Значительное увеличение (примерно на 20%)	Значительное увеличение (примерно на 40%)
Озон (исходя из наличия порога) ^a	Небольшое увеличение	Небольшое увеличение	Небольшое увеличение
Двуокись азота	Небольшое уменьшение	Небольшое уменьшение	Небольшое уменьшение
Двуокись серы	Значительное уменьшение	Значительное уменьшение	Значительное уменьшение
^a Ведутся споры по вопросу о том, существует ли пороговое значение для воздействия озона на здоровье, поэтому оценки рассчитывались для обоих исходных допущений.			
Источник: United Kingdom Department of Health (2002).			

температуре и минимальной скорости ветра, взятых из модели глобального климата. Для каждого сценария выбросов и каждого периода времени рассчитывалось число дней в десятилетии с неблагоприятными условиями рассеяния (таблица 6.2). Прогнозы летних эпизодов загрязнения были выведены из информации о днях с высокими температурами (выше 25 °C) и низкой скоростью ветра.

Количественные оценки дополнительных поступлений больных в стационар и преждевременных смертей, относимых на счет изменения климата, были выведены из опубликованных зависимостей "экспозиция-реакция" для Англии и Уэльса, в полном соответствии с методом, разработанным Комитетом по медицинским последствиям загрязнения воздуха (1998) министерства здравоохранения.

Адаптация: меры, стратегии или направления политики

Обычно борьба с загрязнением воздуха ведется с помощью нормативов качества воздуха – предельно допустимых концентраций атмосферных загрязняющих веществ. Самой эффективной мерой вмешательства считается сокращение выбросов, ведущих к загрязнению наружного воздуха. Общей основой, на которой страны строят работу по улучшению качества воздуха посредством долгосрочных межсекторальных профилактических мероприятий (организации и осуществления деятельности по гигиене окружающей среды) служат "Методические рекомендации ВОЗ по качеству воздуха" (ВОЗ, 2000).

Очень велика вероятность того, что меры, принимаемые с целью снижения выбросов парниковых газов, принесут пользу здоровью населения (Barker & Srivastava, 2001; Davies et al., 2000). При сжигании ископаемого топлива выделяются как опасные атмосферные загрязняющие вещества местного действия (особенно твердые примеси, предшественники озона, окислы азота и двуокись серы), так и парниковые газы. Поэтому политика, направленная на снижение выбросов парниковых газов путем уменьшения выбросов от транспортных средств, или другие стратегические меры в рамках транспортной политики могут принести пользу для здоровья (см. также Metz et al., (2001), раздел 9.2.8.4). Регулирование дорожного движения тоже может принести пользу для здоровья за счет уменьшения дорожно-транспортных происшествий и, возможно, уменьшения числа людей, ведущих малоподвижный образ жизни.

7. Стихийные бедствия: наводнения и бури

Какие имеются доказательства того, что изменение климата может повлиять на последствия катастрофических погодных явлений для здоровья?

Изменение климата будет, вероятно, оказывать большое влияние на здоровье людей посредством изменений в масштабах и частоте экстремальных явлений – наводнений, бурь и засух. Прогнозы изменения климата основаны на предвидении роста средних значений или норм. Модели глобального или регионального климата неспособны с легкостью предсказывать будущую изменчивость климата, будь то суточную, межгодовую изменчивость или колебания в масштабах десятилетия. Изменения в экстремальных событиях можно прогнозировать путем оценивания изменений в распределениях вероятностей (Downing et al., 1996; Palmer & Raisanen, 2002; Campbell-Lendrum et al., 2003; Maheepala & Perera, 2003).

В данной главе рассматривается прежде всего влияние наводнений и бурь (включая тропические циклоны), но описанные здесь методы можно применять и к другим типам стихийных бедствий. Влияние засухи ассоциирует главным образом с продовольственной безопасностью (глава 11) и ростом заболеваемости болезнями, передаваемыми с водой (глава 9). Таяние вечных снегов в горных районах может повысить угрозу схода селевых потоков.

Катастрофические погодные явления влияют на здоровье людей тем, что являются причиной значительных человеческих жертв. Экстремальные погодные явления выступают непосредственной причиной смерти и травм. После стихийных бедствий случаи смерти и травм могут происходить, когда жители возвращаются домой и начинают разбирать завалы и развалины. К нелетальным последствиям стихийных бедствий относятся:

- физические травмы;
- ухудшение пищевого статуса, особенно среди детей;
- увеличение заболеваемости респираторными и диарейными болезнями из-за больших скоплений уцелевших жителей, часто страдающих от нехватки жилья и ограниченного доступа к питьевой воде;
- влияние на психическое здоровье, которое в некоторых случаях может сохраняться очень долго;
- повышение угрозы заболеваний, связанных с водой, вследствие нарушения систем водоснабжения или канализации;
- подверженность воздействию опасных химических веществ или болезнетворных микроорганизмов, которые попадают в паводковые воды из полигонов для хранения и свалок отходов.

Утрата родных и близких, потеря имущества, разрушение социальной сферы может повышать риск развития депрессии и нарушений психического здоровья. Существенное косвенное воздействие на здоровье может также быть вызвано разрушением местной инфраструктуры (например, разрушение больниц и дорог) и перемещением населения.

Методы оценивания последствий стихийных бедствий для здоровья

Информацией о влиянии стихийных бедствий могут располагать национальное метеорологическое ведомство или национальное ведомство по катастрофам и чрезвычайным ситуациям. Информацию о стихийных бедствиях также собирают глобальные и региональные учреждения (такие, как EM-DAT – "База данных о чрезвычайных явлениях Исследовательского центра эпидемиологии катастроф" или ВМО) и перестраховочные компании, но их информация обычно ограничивается общим числом смертей, относимых на счет того или иного явления. Определить количественно суммарное воздействие стихийного бедствия на здоровье трудно, поскольку учет травм и вторичных последствий и передача данных учета налажены плохо.

Нынешнюю чувствительность к катастрофическим погодным явлениям необходимо описывать с точки зрения общих и по возрасту показателей смертности и заболеваемости. Затем важно определить, увеличивается эта чувствительность или уменьшается. Прогнозировать будущее воздействие стихийных бедствий на последствия для здоровья не рекомендуется, так как в условиях меняющегося климата эти прогнозы и будущая чувствительность чрезвычайно неопределенны.

7. Стихийные бедствия: наводнения и бури

Наводнения

В уязвимых регионах концентрация факторов риска наряду с необеспеченностью продовольствием и водой может сделать последствия даже незначительных экстремальных погодных явлений (наводнений и засух) очень тяжелыми для домашних хозяйств, затронутых этими явлениями (таблица 7.1). Единственный путь снижения уязвимости состоит в строительстве инфраструктуры, необходимой для удаления твердых отходов и отведения сточных вод и снабжения населения питьевой водой. Никакие санитарно-технические сооружения не будут "безопасными", если их покроют паводковые воды, так как фекальные массы смешиваются с водами и распространяются повсюду, куда затекают эти воды.

Эпидемиологические исследования паводковых явлений можно проводить для изучения следующих исходов с целью сравнения их частоты до и после наводнения:

- травм;
- инфекционных заболеваний, особенно кожных, желудочно-кишечных и респираторных инфекций;
- психических расстройств: роста распространенности общего беспокойства и депрессивных нарушений.

Данные об эпизодах инфекционных заболеваний как до, так и после наводнения может дать проводимый в обычном порядке эпиднадзор. Получить точную информацию о заболеваемости или распространенности болезни до наводнения может оказаться невозможно. После наводнения выявление заболеваемости может повыситься, поскольку возрастает активность эпиднадзора, и это может внести погрешность в оценку. Регистрации травм специально в связи с наводнением в установленном порядке не производится. Поскольку методика отнесения последствий для здоровья на счет наводнения трудна, необходимо ясно указывать, какой тип исследования был использован для количественного определения воздействия (Glass & Noji, 1992). Для оценки воздействия наводнения на здоровье и качество жизни можно также использовать качественные методы (Ohl & Tapsell, 2000; Европейское региональное бюро ВОЗ, 2002; Few, 2003).

Засуха

Потенциальный рост явлений засухи может существенно повлиять на водные ресурсы и санитарно в тех случаях, когда происходит реальное уменьшение запасов воды. Это может привести к повышению концентрации болезнетворных микроорганизмов в сырой воде. Кроме того, нехватка воды может вызвать необходимость использования источников пресной воды худшего качества, как, например, реки, которые часто бывают загрязнены. Все эти факторы могут вызвать повышение распространенности заболеваний. Для количественного определения этой угрозы следует проводить эпидемиологические исследования.

К медицинским последствиям засухи относятся заболевания, возникающие в результате нехватки воды. Когда воды не хватает, ее скорее будут использовать для приготовления пищи, чем в гигиенических целях. Это, в частности, повышает риск заболеваний с фекально-оральным путем передачи (главным образом диарейных) и заболеваний, возбудители которых смываются с носителей водой (туберкулеза и чесотки). Восприимчивость к инфекции также повышается из-за нарушения питания (вопрос о продовольственной безопасности рассматривается в главе 11).

Картирование последствий во времени и в пространстве

Для выявления подверженных риску групп населения на сегодняшний день момент и в будущем может оказаться полезным картирование связанных с наводнением случаев смерти или других последствий данного явления. Картирование может производиться в местном масштабе с увязкой с индикаторами для малых территорий, взятыми из переписи населения, или в более широком масштабе, чтобы показать, какие географические районы на территории страны подвержены наибольшему риску затопления. В некоторых странах подготовлены карты зон риска по наводнениям.

ТАБЛИЦА 7.1. ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЗДОРОВЬЕ ДОЖДЕВЫХ ОСАДКОВ ВЫШЕ СРЕДНЕГО КОЛИЧЕСТВА

Явление	Тип	Описание	Возможное воздействие на здоровье
Выпадение больших осадков	Погодное явление	Экстремальное явление	<ul style="list-style-type: none"> Увеличение или уменьшение популяции комаров (уменьшение в случае смыва мест размножения)
Наводнение	Гидрологическое явление	Река или водный поток выходит из берегов	<ul style="list-style-type: none"> Изменения в популяции комаров Заражение поверхностных вод
Наводнение	Социально-экономическое явление	Ущерб имуществу или сельскохозяйственным культурам	<ul style="list-style-type: none"> Изменения в популяции комаров Заражение воды фекальными массами и мочой крыс (лептоспироз)
Наводнение	Стихийное бедствие с катастрофическими последствиями	<p>Гибель или травмы людей</p> <p>Более 10 погибших и/или 200 пострадавших и/или правительство обращается с просьбой о предоставлении помощи из-за рубежа</p>	<ul style="list-style-type: none"> Изменения в популяции комаров Заражение воды фекальными массами и мочой крыс и возрастание угрозы респираторных и диарейных заболеваний Гибель людей (утопление) Травмы Последствия для здоровья, связанные с перемещением населения Утрата запасов продовольствия Психо-социальные последствия
Источник: адаптировано из Kovats et al., (1999).			

7. Стихийные бедствия: наводнения и бури

Методы оценивания воздействия катастрофических погодных явлений на здоровье в будущем

Оценивать воздействия изменения климата на экстремальные климатические явления очень трудно (таблица 7.2). Климатические сценарии обычно не включают в себя информации об экстремальных явлениях. Однако информацию можно получить в других источниках. В отношении населения, представляющего интерес, могла быть проведена оценка следующих факторов:

- риск затопления морского побережья вследствие повышения уровня моря и изменений в частоте штормовых нагонов воды;
- риск затопления речного побережья для конкретных водосборных площадей и пойм;
- изменения в частоте бурь;
- влияние изменения климата на частоту и/или интенсивность явлений Эль-Ниньо;
- угроза засухи.

Адаптация: стратегии, направления политики и меры

Существует четыре классических этапа уменьшения последствий стихийного бедствия:

- уменьшение неблагоприятных воздействий: долгосрочные мероприятия, проводимые до наступления воздействия с целью снижения угрозы наступления и/или последствий стихийного бедствия;
- готовность: мероприятия, проводимые до стихийного бедствия и направленные на повышение действенности чрезвычайных ответных мер во время стихийного бедствия;
- ответные меры: мероприятия, проводимые непосредственно перед явлением и во время явления с целью защиты жизни людей и имущества;
- восстановительные работы: мероприятия, проводимые после стихийного бедствия с целью возвращения пострадавших сообществ к более нормальным условиям жизни.

Для того, чтобы уменьшить неблагоприятное воздействие экстремальных явлений на здоровье, существует множество стратегий (Pan American Health Organization, 1981):

- проведение исследований уязвимости имеющихся систем водоснабжения и санитарии и принятие мер к строительству новых систем с целью снижения уязвимости;
- создание более совершенных учебных программ и информационных систем как для национальных программ, так и для международного сотрудничества в области организации действий в чрезвычайных ситуациях;
- создание и апробация систем раннего предупреждения; работа этих систем должна координироваться единым государственным ведомством, к ней должны привлекаться уязвимые сообщества, должны предусматриваться оказание и оценка психолого-психиатрической помощи прежде всего тем людям, которые могут быть особенно чувствительными к неблагоприятным психосоциальным последствиям стихийных бедствий, например, детям, людям пожилого возраста и людям, потерявшим родных и близких.

На пути использования информации о сезонных прогнозах еще сохраняются ведомственные и культурные преграды. Необходимо научить лиц, принимающих решения, использовать научную информацию, которая может помочь уменьшить ущерб от стихийных бедствий, или поощрять их к этому. Glantz (2002) провел исследование в 12 странах с целью оценки мер, принятых в ответ на стихийные бедствия, связанные с явлением Эль-Ниньо в 1997/1998 годы.

ТАБЛИЦА 7.2. ОЦЕНКИ СТЕПЕНИ ДОВЕРИЯ К НАБЛЮДЕННЫМ И ПРОГНОЗИРУЕМЫМ ИЗМЕНЕНИЯМ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ПОГОДНЫХ И КЛИМАТИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЯХ

Изменения в явлении	Степень доверия к наблюдаемым изменениям (вторая половина 20 века)	Степень доверия к прогнозируемым изменениям (в течение 21 века)
Более высокие максимальные температуры и больше жарких дней почти на всех территориях суши	Вероятно ^В	Весьма вероятно ^В
Более высокие минимальные температуры, меньше холодных дней и морозных дней почти на всех территориях суши	Весьма вероятно ^В	Весьма вероятно ^В
Уменьшение суточного температурного диапазона на большинстве территорий суши	Весьма вероятно ^В	Весьма вероятно ^В
Увеличение индекса жары ^Г на территориях суши	Вероятно ^В на многих территориях	Весьма вероятно ^В на большинстве территорий
Более интенсивные явления выпадения осадков ^А	Вероятно ^В на многих территориях суши в средне-высоких широтах Северного полушария	Весьма вероятно ^В на многих территориях
Усиление летнего обезвоживания континентов и связанной с ним угрозы засухи	Вероятно ^В на нескольких территориях	Вероятно ^В на большинстве материковых территорий в средних широтах (по другим территориям отсутствуют последовательные прогнозы)
Повышение пиковой интенсивности ветров в тропических циклонах ^Б	В немногих имеющихся исследованиях не наблюдалось	Вероятно ^В на некоторых территориях
Повышение средней и пиковой интенсивности осадков в тропических циклонах	Недостаточно данных для оценки	Вероятно ^В на некоторых территориях

^А Для других территорий либо недостаточно данных, либо противоречивы результаты.
^Б Нет определенности в отношении прошлых и будущих изменений в местонахождении и частоте тропических циклонов.
^В Оценки степени доверия, основанные на суждении: практически определено (вероятность того, что результат верен, превышает 99%); весьма вероятно (вероятность 90-99%), вероятно (вероятность 66-90%), средняя вероятность (вероятность 33-66%), маловероятно (вероятность 10-33%), весьма маловероятно (вероятность 1-10%), исключительно маловероятно (вероятность менее 1%).
^Г На основании температуры и влажности в теплое время года

Источник: McCarthy et al., (2001).

8. Трансмиссивные болезни

Какие имеются доказательства того, что изменение климата может повлиять на бремя трансмиссивных болезней?

Организмы-переносчики, которые не регулируют свою внутреннюю температуру и поэтому чувствительны к окружающей температуре и влажности, передают многие серьезные инфекционные заболевания. Изменение климата может изменить распределение видов-переносчиков (в сторону увеличения или уменьшения) в зависимости от того, благоприятны или неблагоприятны условия для мест их размножения (например, наличие растительного покрова, организмов-хозяев или воды) и для их репродуктивного цикла (врезка 8.1). Температура также может влиять на интенсивность размножения и созревания возбудителя инфекции в организме переносчика и на выживаемость организма переносчика и тем самым влиять на передачу болезни.

К изменениям климата, которые могут влиять на потенциальную передачу трансмиссивных инфекционных заболеваний, относятся температура, влажность, изменение количества дождевых осадков, влажность почвы и повышение уровня моря. Определение того, как эти факторы могут влиять на угрозу трансмиссивных заболеваний, представляет собой сложную задачу. Факторы, определяющие заболеваемость трансмиссивными болезнями и их географическое распределение, имеют сложный характер и включают в себя не только климатические, но и многие демографические и социальные факторы. Для передачи болезни требуется, чтобы на данной территории одновременно присутствовали хозяин-резервуар, компетентный переносчик и болезнетворный микроорганизм, причем в таких количествах, которых достаточно для поддержания передачи.

Врезка 8.1. Влияние климата на векторную способность, численность и распространение переносчиков

Климат оказывает воздействие на различные биологические процессы, происходящие в организме переносчиков, влияя на их присутствие или отсутствие в данное время в данном месте, на их численность и их способность передавать болезнь. В случае таких антропонозных заболеваний, как малярия, общую способность популяции переносчиков передавать болезнь можно в обобщенном виде обозначить как "векторная способность". Векторная способность переносчиков формулируется по-разному (Garrett-Jones, 1964, Dye, 1992), но всегда зависит от следующих параметров:

- показатель укусов людей: суточный показатель укусов людей самкой комара;
- восприимчивость людей: эффективность, с которой инфекционный комар заражает людей;
- восприимчивость комаров: вероятность того, что неинфицированный комар приобретет инфекцию после того, как укусит инфицированного человека;
- вероятность ежедневного выживания комара;
- инкубационный период паразита, находящегося в организме комара.

Векторная способность переносчиков больше всего чувствительна к изменениям в параметрах, которые присутствуют в виде членов уравнения, возведенных в квадрат (показатель укусов), или экспоненциальных членов (смертность комаров и свойственный паразитам инкубационный период). Это параметры, которые наиболее чувствительны к климату, особенно к температуре. Именно это свойство делает трансмиссивные болезни столь чувствительными даже к небольшим изменениям в климатических условиях.

Умножение векторной способности переносчиков на число дней, в течение которых данная особь остается инфекционной, дает число воспроизведений основного случая R_0 – среднее число вторичных инфекций, возникающих в результате каждой новой инфекции в чувствительной

Можно ожидать, что изменение глобального климата повлечет за собой следующие изменения в передаче трансмиссивных болезней:

- В отдельных районах могут увеличиться или уменьшиться общая заболеваемость и продолжительность сезона передачи. Важную роль могут играть даже небольшие изменения в сезонности, поскольку во время сезона передачи скорость передачи возрастает экспоненциально, а не линейно.
- Может увеличиться или уменьшиться географическое распространение передачи болезни, поскольку климатически-обусловленные изменения векторной способности переносчиков делают передачу неустойчивой на ранее эндемичных территориях или устойчивой в ранее неэндемичных районах. Даже незначительное увеличение распространения болезни может привести к тому, что подверженными этой болезни могут оказаться новые группы населения. У новых групп населения часто отсутствует приобретенный иммунитет, что может повлечь за собой более серьезную клиническую картину болезни.

Влияние климата на трансмиссивные болезни нужно анализировать в целом, объединяя климатические данные с одновременными измерениями векторной способности и степени зараженности переносчиков, численности и степени зараженности хозяев-резервуаров (если таковые имеются), а также степени инфицированности и конечных последствий для здоровья людей (таблица 8.1). Для многих трансмиссивных болезней была изучена зависимость между климатом и распространением и передачей и были разработаны прогнозные модели (таблица 8.1). Прогнозные модели можно разделить на две широкие категории – биологические (основанные на агрегировании влияния климата на отдельные составляющие цикла передачи болезни) или статистические (выводимые из прямых корреляций между географическими или временными колебаниями климата и ассоциирующими с ними изменениями в заболеваемости или распространении болезни либо в настоящее время, либо в недавнем прошлом).

популяции. Передача болезни будет персистировать только в том случае, если векторная способность переносчиков достаточна для удержания величины R_0 на уровне выше единицы (каждая особь вызывает по крайней мере один случай вторичной инфекции). Поэтому это свойство, подверженное влиянию климата, характеризует пределы распространения устойчивой передачи болезни.

Воздействуя на показатели размножения и смертности переносчиков, климат также влияет на общую численность переносчиков болезни, которая сама является составляющей векторной способности переносчиков. Хотя влияние других факторов означает, что климат и численность переносчиков редко бывают связаны простой зависимостью, виды переносчиков обычно лучше всего размножаются и выживают в пределах определенного диапазона климатических условий. Поэтому численность переносчиков обычно выше всего там, где эти условия присутствуют в наибольшей степени, и снижается там и тогда, где и когда климатические условия неблагоприятны. Точка, в которой условия становятся непригодными для поддержания какой-либо популяции, является пределом распространения данного вида переносчиков.

Измерить векторную способность переносчиков в полевых условиях трудно. Небольшие погрешности в измерении коэффициентов выживаемости переносчиков экспоненциально влияют на оценки векторной способности. Коэффициент энтомологического заражения – это произведение численности переносчиков, показателя укусов на одну особь и показателей зараженности переносчиков (Дуе, 1986, 1992). Коэффициент энтомологического заражения тесно связан с векторной способностью, и на него также влияют погода и климат. Однако эту переменную в полевых условиях измерять легче, особенно в районах, находящихся на границе ареала переносчиков (например, в горной местности), где численность переносчиков часто невелика. Ее величину можно непосредственно оценить путем подсчетов числа укусов людей. Показатели зараженности переносчиков можно определить путем диссекции.

ТАБЛИЦА 8.1. ТРАНСМИССИВНЫЕ БОЛЕЗНИ, СЧИТАЮЩИЕСЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНЫМИ К ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА

Переносчик	Болезни
Комары	Малярия, филяриатоз, лихорадка денге, желтая лихорадка, лихорадка Западного Нила
Москиты	Лейшманиоз
Триатомины	Болезнь Шагаса
Иксодовые клещи	Болезнь Лайма, клещевой энцефалит
Муха цеце	Африканский трипаносомоз
Мошки	Онхоцеркоз

Пространственно-временное картографирование болезней

Проявившееся в настоящее время или в недавнем прошлом воздействие климата на численность и распространение переносчиков служит косвенным доказательством того, что на эти показатели оказало или может оказать влияние изменение климата. Благодаря возросшей в последнее время мощности и доступности вычислительной техники и появлению программного обеспечения географических информационных систем стало легче картографировать имеющиеся данные о численности и распространении переносчиков. Новые наземные и орбитальные датчики позволяют сопоставлять эти данные с результатами климатических измерений, точность которых постоянно возрастает.

Сбор многих переносчиков производится разнообразными способами отлова, которые применяются с разной тщательностью в разное время и в разных местах, и поэтому получить унифицированные данные измерения численности часто бывает сложно. Вот почему большинство (за исключением нескольких особенно примечательных) исследований сосредоточены на анализе закономерностей присутствия в сопоставлении с отсутствием переносчиков, т.е. их распространения: эти закономерности относительно более надежны и менее информационно-емкие. Соотношение между климатическими переменными и распространением носителей можно анализировать, используя либо явно статистические методы (Rogers & Randolph, 1991), либо полуколичественные методы сопоставления климатических условий, такие, как модель CLIMEX (Sutherst, 1998). На закономерности распространения значительное влияние могут оказывать не только климат, но и другие факторы (например, изменения в естественном растительном покрове, землепользование или естественные или искусственные преграды для расселения видов), и действие этих факторов следует, насколько это возможно, проверять и включать в многомерные модели, используемые для исследования влияния климата.

В целом же исследования по картографированию, проведенные на сегодняшний день, подтверждают значение климата как фактора, ограничивающего распространение многих переносчиков болезней. Подобные подтверждения позволяют предположить, что распространение переносчиков, вероятно, будет изменяться по мере продолжения изменения климата. Обзор этих исследований содержится в других работах (Kovats et al., 2000; McMichael et al., 2003b).

Географические информационные системы

Географические информационные системы представляют собой чрезвычайно важные инструменты оценки воздействия изменения климата. По существу, географическая информационная система – это система для увязывания географической информации (например, географических координат какой-либо точки или контура определенного административного района) с некоторой информацией об этом месте (например, с числом людей,

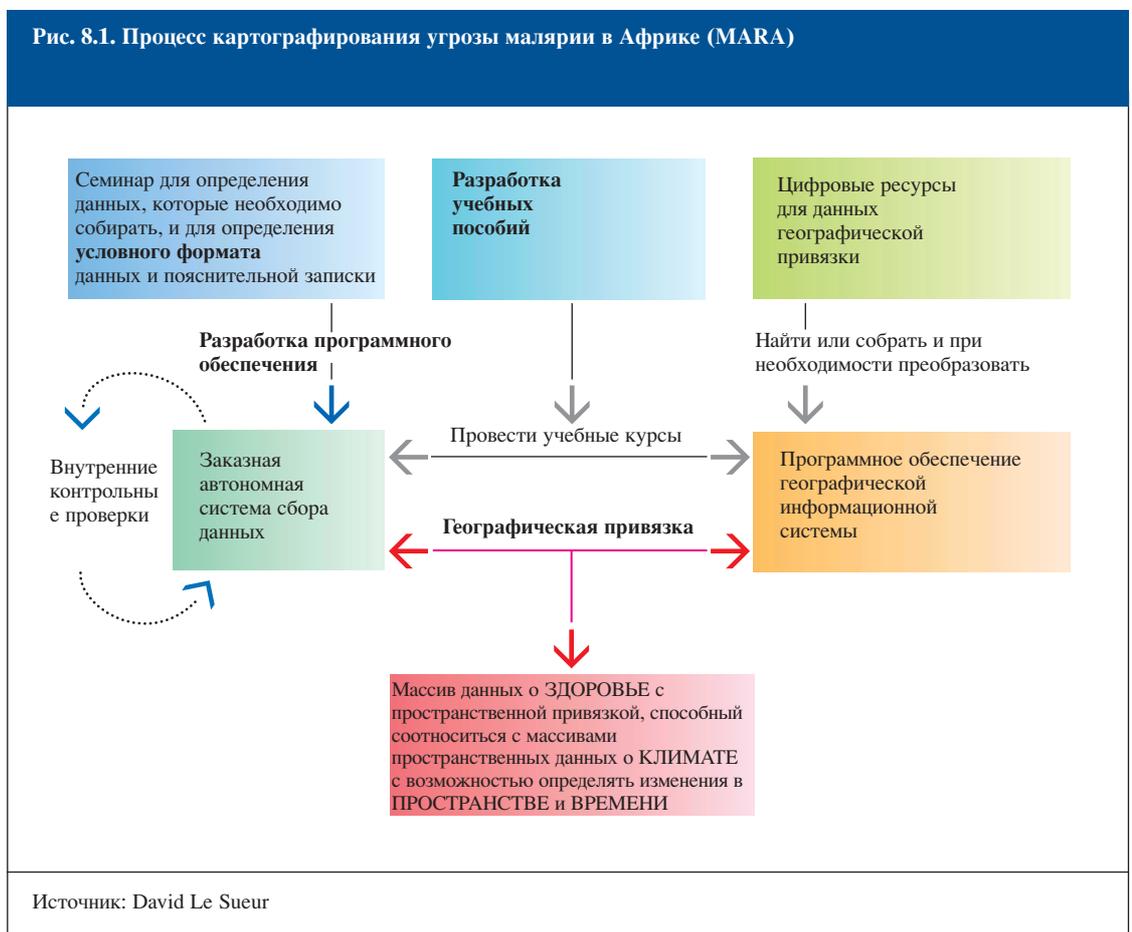
погибших во время наводнений в этом районе в данном году). Для того, чтобы можно было исследовать влияние климата, всякая географическая информационная система должна содержать:

- географическую информацию, которая определяет точки или площади исследования, например, широту и долготу точек исследования или контуры административных районов с географической привязкой в цифровом виде;
- информацию о распределении экспозиции (климата) в пространстве и времени, например, о средней величине и стандартном отклонении количества осадков для данных точек или административных районов;
- информацию о последствиях этой экспозиции для здоровья, например, о частоте и распространенности исходов, чувствительных к климату, в соответствующее время и в соответствующем месте;
- информацию о возможных факторах, определяющих чувствительность к изменению климата, например, о среднем уровне доходов или о качестве жилья.

Подобная система позволяет:

- связывать разные типы информации для каждого момента времени и каждого места;
- отображать на карте тренды в экспозиции, модифицирующих факторах и исходах в пространстве и во времени;
- экспортировать связанные данные в таком формате, который позволяет провести соответствующий статистический анализ, благодаря чему любые соотношения, устанавливаемые между данными об экспозиции и данными о последствиях, основываются на данных, взятых из одного и того же места в одно и то же время.

Процесс, описываемый в данном разделе, основан на опыте осуществления проекта сотрудничества "Картографирование угрозы малярии в Африке" (MARA). На рис. 8.1 иллюстрируется процесс создания робастной



8. Трансмиссивные болезни

базы данных, способной обеспечивать информационную поддержку исследований изменения и/или изменчивости климата. Такая база данных также имеет более широкое применение в эпидемиологических исследованиях и в программах борьбы с болезнями. Для ее реализации требуется подобрать центры сбора данных, занимающие стратегически выгодную позицию, которые могут взять на себя ответственность за сбор данных для определенного географического района. Для этого лучше всего установить связи с имеющимися научно-исследовательскими учреждениями, определить там ключевые фигуры в качестве партнеров и затем провести соответствующее обучение этих людей.

Важной характеристикой описываемой системы является то, что значительная ее часть носит общий характер в смысле ее применимости ко многим болезням. Таким образом, хотя процесс MARA и был разработан для картографирования угрозы малярии, значительная часть работы связана со сбором цифровой информации, которая используется для позиционирования (указания широты и долготы) данных о болезни, и с обучением людей навыкам работы с географической информационной системой. Таким образом, эта система значительно облегчает задачу сбора данных для других климатически обусловленных заболеваний. Подобные системы могут вначале показаться потенциально дорогостоящими. Однако, если принять во внимание их более широкую применимость, особенно с точки зрения снижения заболеваемости и смертности, тогда оправдать расходы на их реализацию не так уж сложно.

Врезка 8.2. Система MARA LITE

Одной из трудностей в проекте сотрудничества MARA было распространение базы данных в таком формате, чтобы ею можно было легко пользоваться практическим работникам, занятым с сфере управления и контроля здравоохранения на районном уровне. Система MARA LITE (информационное средство упрощенной структуры) была разработана в качестве автономной поисковой системы базы данных MARA. Распространялась система на компакт-дисках. Система MARA LITE обладает многочисленными функциональными возможностями по извлечению данных по странам в определенном географическом регионе. Данные можно извлекать и обобщать на уровне страны, области или района.

Система MARA LITE содержит модули, которые отображают карты MARA, вычисляя численность групп населения, подверженных риску, и помогают разработать статистическую схему обследований с целью оценки воздействия мер по борьбе с заболеванием. Что касается исследований, связанных с изучением климата, здесь ценность системы заключается в ее способности легко извлекать ретроспективные данные и рассчитывать долгосрочное среднее значение ожидаемой распространенности для данного региона. Выбор команды "calculate" дает возможность получить краткую сводку, содержащую среднее значение, диапазон, стандартное отклонение, размер выборки, доверительный интервал и т.д. Таким образом, система облегчает создание исходной картины, в сравнении с которой можно количественно определять будущие увеличения или уменьшения распространенности болезни в результате изменения климата.

Межгодовая изменчивость климата, Эль-Ниньо и эпидемические болезни

Цикл Южного колебания Эль-Ниньо носит нерегулярный характер и по своей продолжительности варьирует от 2 до 7 лет. В результате нескольких исследований были выявлены связи между угрозой болезней и явлениями Эль-Ниньо или Ла-Нинья. Экстремальные погодные явления могут вызывать вспышки болезней. Часто такие вспышки объясняют Южным колебанием Эль-Ниньо, когда синоптическая ситуация согласуется с его известными последствиями. Однако убедительным доказательством наличия подлинной связи между Южным колебанием Эль-Ниньо и болезнью среди данного населения может считаться только связь, наблюдаемая последовательно во многих явлениях Эль-Ниньо с использованием методов временных рядов (Kovats et al., 2003a).

Для того, чтобы оценить, как частота или эпидемии заболевания варьируют с течением времени в соответствии с циклом Южного колебания Эль-Ниньо, нужен статистический анализ. Для этого нужен длинный временной ряд (не менее 20 лет), так как явления Южного колебания Эль-Ниньо происходят нечасто. Такие анализы должны демонстрировать, что частота или эпидемии болезни варьируют с течением времени в зависимости от местной синоптической ситуации (например, дождевых осадков), которая связана с Южным колебанием Эль-Ниньо. В этих

анализах должны учитываться возможные факторы, затрудняющие интерпретацию данных для изучаемого периода времени, которыми может объясняться наблюдаемая связь (например, изменения в землепользовании, которые могут повлиять на численность переносчиков). Вряд ли колебания в факторах, затрудняющих интерпретацию данных, будут совпадать с циклом Южного колебания Эль-Ниньо на протяжении длительных периодов времени, и поэтому вероятность того, что этими факторами будет объясняться наблюдаемая зависимость, больше для коротких временных рядов или при ситуационных исследованиях одиночного события. Может также изменяться чувствительность населения к изменчивости климата. Например, изменения в инфраструктуре общественного здравоохранения, в том числе изменения в системе борьбы с переносчиками, могут вызвать изменения в чувствительности и тем самым усилить или ослабить эту зависимость.

К числу параметров Южного колебания Эль-Ниньо, которые используются в исследованиях временных рядов, относятся: идентификация "года" Эль-Ниньо, индекс Южного колебания и температуры поверхности моря в конкретных регионах Тихого океана. Дополнительные аспекты, которые должны учитываться при количественном анализе, включают в себя следующие (Kovats et al., 2003b):

- Изменчивость в климатических рядах (например, между годами) должна соответствовать изменчивости во временных рядах показателей здоровья.
- Как в анализы временных рядов, так и в пространственные анализы корреляций между климатом и последствиями для здоровья должны вводиться поправки на временную автокорреляцию. Если этого не сделать, это будет приводить к завышению оценки влияния климатических переменных.
- В приводимых величинах статистической значимости для выражения связи между временным колебанием климата и последствиями для здоровья должны четко различаться влияния (в порядке возрастания важности) сезонных колебаний, колебаний между годами и долгосрочных трендов в климате.
- Анализы должны в максимальной степени учитывать другие изменения, которые произошли за этот же период времени и которые могут правдоподобно объяснять любую наблюдаемую связь с климатом.

Следует избегать использования месячных данных для удлинения временного ряда, поскольку они начинают сливаться с сезонными явлениями, и это может затруднить интерпретацию результатов.

Как и во всех исследованиях зависимости между климатом и здоровьем, необходимо выявить ведущие климатические факторы в любой связи с Южным колебанием Эль-Ниньо и рассмотреть наблюдаемую зависимость с точки зрения биологического правдоподобия.

Если установлена зависимость между Южным колебанием Эль-Ниньо и болезнью, это служит достаточно убедительным доказательством того, что механизм этой болезни чувствителен к климатическим факторам. Однако не рекомендуется непосредственно использовать эту наблюдаемую зависимость для того, чтобы делать вывод о потенциальном воздействии изменения климата. Важно понять, что является ведущим причинным фактором зависимости между Южным колебанием Эль-Ниньо и болезнью – изменения в количестве осадков или изменения в температуре. Например, если причиной последствия является засуха, тогда нужно оценить, будет ли изменение климата, согласно прогнозам, увеличивать угрозу засухи в данном районе.

Методы оценивания будущего воздействия на здоровье, когда болезнь уже присутствует

Совершенно очевидно, что изменения в пространственном распространении болезней важны, поскольку угрозе подвергаются новые группы населения. У таких групп населения отсутствует иммунитет, поэтому заболеваемость и смертность у них могут быть значительно выше, чем у населения, среди которого болезнь является эндемической. У населения также могут отсутствовать компетентность и механизмы в области охраны здоровья, которые позволяли бы ему принимать ответные меры против болезни. Например, распространение малярии из районов постоянной эндемической передачи (и по этой причине обладающих высокими уровнями иммунитета) в районы, где с этой болезнью ранее не сталкивались, может привести к эпидемической передаче с тяжелыми последствиями для общественного здравоохранения.

Наиболее вероятно проявление влияния климатических факторов на передачу малярии в районах, расположенных по краям зоны распространения болезни, таких, как горные районы и пустыни. Горные районы представляют интерес потому, что там значительные различия в климате (в основном в температуре) наблюдаются в пределах небольшого географического района. Температура понижается с повышением высоты над уровнем моря. Температурные пороги в горных районах динамичны и чрезвычайно изменчивы в пределах небольших расстояний, поэтому высота над уровнем моря сама по себе не является надежным прогностическим показателем температуры

8. Трансмиссивные болезни

окружающей среды. Важное влияние на местный климат оказывают как крупномасштабные факторы, такие, как географическая широта и близость к океану, так и местные факторы, такие, как экспозиция склонов и близость к крупным водоемам. Важное эпидемиологическое значение имеют факторы передачи, на которые прямо или косвенно влияет высота над уровнем моря, а не сама высота.

Основной упор в большинстве моделей влияния изменения климата был сделан на малярию и, в меньшей степени, на лихорадку денге и некоторые болезни, передаваемые клещами (см. ниже). Оценки должны включать области, в которых изменение климата может уменьшить, равно как и увеличить угрозу передачи той или иной болезни.

Проводя оценку того влияния, которое изменения климата могут оказать на здоровье населения, полезно рассмотреть следующие аспекты:

- Данные, характеризующие нынешнюю ситуацию с заболеваемостью населения и распространенностью основных видов насекомых-переносчиков.
- Обусловленные климатом потенциальные изменения в структуре заболеваемости населения и в численности и ареале распространения насекомых-переносчиков при заданном климатическом сценарии.
- Дополнительное число людей, которые при заданных демографических и климатических сценариях будут подвергаться риску заболевания вследствие изменений климата.
- Дополнительное число человеко-месяцев подверженности риску заболевания вследствие изменения климата при заданных демографических и климатических сценариях.
- Дополнительное число случаев заболевания или смерти вследствие изменения климата при заданных демографических, климатических и адаптационных сценариях.

На состояние здоровья могут влиять стратегии, направления политики и меры, реализуемые в других секторах. Например, необходимо оценить хозяйственное освоение водных ресурсов на предмет его значения для передачи трансмиссивных болезней. На распространенность переносчиков лихорадки денге могут влиять способы хранения воды: ранее исследования показали, что увеличение объемов и продолжительности хранения воды во время засухи может увеличить передачу лихорадки денге.

Необходимо оценивать влияние на здоровье, которое оказывает восстановление сильно увлажненных территорий. Такие территории служат местами размножения для многих переносчиков-комаров. Естественные или плановые изменения на сильно увлажненных территориях могут иметь значение для местной передачи болезни.

Важное значение может иметь воздействие изменения климата на домашний скот и стадных животных, если они являются важным резервуаром или хозяином. Ценные сведения для оценки потенциальных воздействий на клещей и других переносчиков-насекомых может дать моделирование видов вредителей растений и паразитов домашнего скота.

Биологические модели передачи трансмиссивных болезней

Биологические модели малярии основаны на зависимостях между температурой и периодом внешней инкубации паразита и, следовательно, вероятностью завершения цикла передачи. Эти зависимости выводятся на основании лабораторных данных и принимаются как справедливые для всех районов. Однако хотя эти модели и справедливы для своей первоначальной цели как средства анализа чувствительности в отношении относительных изменений в риске, они не являются идеальными для определения наиболее вероятных изменений либо в географическом распространении, либо в бремени болезни на эндемических территориях. Оба выходных результата требуют расчета абсолютных, а не относительных значений R_0 (см. врезку 8.1), чтобы определить районы, где $R_0 > 1$, что позволяет персистировать передаче болезни. В этих моделях такие расчеты частично зависят от параметрических значений, которые определяются произвольно в отсутствие эмпирических данных (Rogers & Randolph, 2000). Такие факторы, как численность переносчиков, трудно измерить в масштабах целой страны.

В основу биологических моделей положены температурные зависимости, выведенные из исследований на переносчиках в лабораторных условиях. Поэтому эти зависимости могут не соответствовать естественным условиям. В моделях также делается исходное допущение о том, что входные климатические данные в точности представляют климатические условия, в которых живут комары и паразиты в естественной среде, и не принимается во внимание возможность того, что переносчики могут использовать микросреды обитания, которые сильно отличаются от сред обитания на метеорологических станциях. Поэтому выходные результаты биологических моделей должны проверяться на справедливость сопоставлением с нынешним распространением болезни, чтобы получить ценную информацию для оценки в масштабах всей страны.

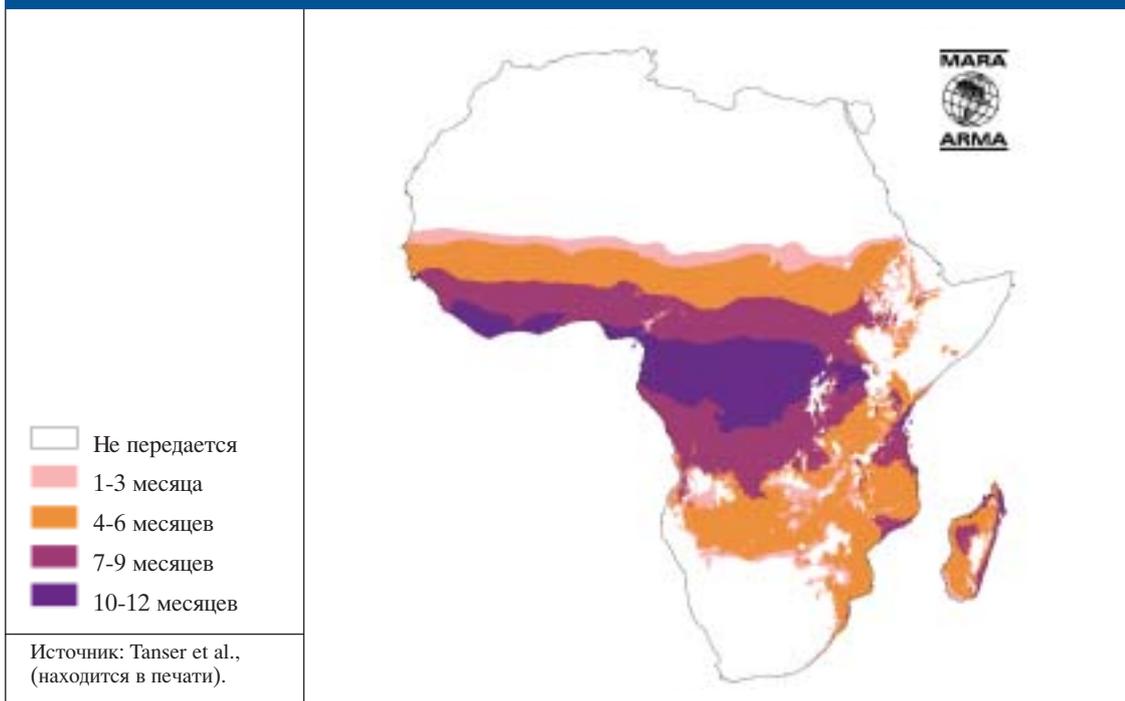
Врезка 8.3. Моделирование сезонной динамики передачи малярии в Африке

Была разработана модель для определения пределов пригодности климата для малярии *P. falciparum* в Африке (рис. 8.2) (Tanser et al., находится в печати). Пороги температуры и количества осадков были установлены на основании данных полевых исследований и находились в пределах опубликованных биологических диапазонов, влияющих на развитие как переносчиков, так и паразитов. Пороговые значения были затем уточнены на основании знаний экспертов о распространении и сезонности болезни в каждом конкретном районе Африки и прежних опубликованных и неопубликованных карт. Была выполнена проверка пространственно-временной справедливости модели с использованием независимых данных полевых паразитологических исследований, проведенных на всей территории Африки, и эта модель была использована для оценки количества человеко-месяцев экспозиции в Африке (Tanser et al., находится в печати). Исползованные в модели климатические сценарии представляют усредненное за 30 лет значение месячной температуры и количества осадков и служат в модели для представления среднего или типичного года. Модель позволяет оценить климатический потенциал передачи для среднего года и пригодность климата для данной сезонной динамики передачи. Экстремальные погодные условия могут давать толчок эпидемиям в определенных районах, но такие модели не могут учитывать влияния изменчивости климата на угрозу малярии.

Статистические модели

Разработаны модели, в которых используются статистические зависимости для определения только пределов распространения болезни. Хотя такой подход и не позволяет проанализировать конкретные механизмы, обуславливающие чувствительность трансмиссивных болезней к климату, принято считать, что он более объективен, чем использование неполных биологических моделей, так как выходные результаты статистических моделей не зависят от произвольно определенных значений параметров. Для этого метода требуется полная и свежая информация о географическом распространении болезни и/или переносчика.

Рис. 8.2. Карта продолжительности сезона передачи малярии *P. falciparum* в Африке при нынешнем климате



8. Трансмиссивные болезни

Малярия

Малярия передается комарами рода *Anopheles*. В естественных условиях переносчиками малярии являются около 70 видов. Эти виды широко различаются по своей способности передавать малярию. Хотя больше всего *Anopheles* обитает в тропических и субтропических районах, они также встречаются в районах умеренного климата.

Малярию вызывают четыре вида простейших, которые внедряются в эритроциты человека. Рассматриваются только два основных вида (на долю которых приходится 90-95% всех случаев): *Plasmodium vivax* и *P. falciparum*. Паразиты различаются по минимальной температуре, необходимой для их развития, и по нынешнему воздействию на здоровье и распространению. Поэтому оценка воздействия изменения климата на малярию должна представляться отдельно для *P. vivax* и *P. falciparum*.

Малярия *P. falciparum* необычна в том смысле, что несколько исследовательских групп независимо друг от друга построили модели зависимостей между климатом и распространением болезни на глобальном, региональном и местном уровнях (Martens et al., 1999; Rogers & Randolph, 2000). Модели малярии можно использовать для оценивания численности населения, входящего в группу риска, или количества человеко-месяцев подверженности риску для ряда сценариев климата и численности населения.

В рамках проекта сотрудничества MARA была разработана модель для Африки, в которой главным причинным фактором является климат (Craig et al., 1999). Эта модель представляет неопределенность по краям распространения эндемической малярии. Применимость модели была подтверждена сопоставлением с картами нынешнего и прошлого распространения, которые были явно независимы от процесса построения модели. К числу главных недостатков модели относятся следующие: 1) опора на лабораторные данные и небольшое число полевых исследований в определении граничных значений климатических параметров; 2) явная субъективность в оценке по крайней мере одного параметра: процента комаров, которые должны пережить спорогонический цикл для того, чтобы поддерживать передачу, - этим параметром определяется точное значение нижней границы температуры; 3) необходимость принимать исходное допущение в отношении формы "размытой кривой принадлежности" и 4) подтверждение справедливости модели путем визуального сравнения, а не путем расчета диагностической статистики.

Для оценки в масштабах всей страны рекомендуется использовать модель, которая уже разработана и подтверждена для соответствующего географического района. Если такой возможности нет, то разработка новой модели может быть ограничена теми данными, которые имеются в наличии. Применимость любой модели должна быть формально подтверждена сравнением с нынешним географическим, а если возможно, то и сезонным распространением болезни.

Лихорадка денге

Лихорадка денге передается двумя видами комаров – *Aedes aegypti* и *Aedes albopictus*. Вирус денге (флавивирус) имеет четыре отдельных серотипа (имеющих обозначения DEN-1, -2, -3 и -4). Климат влияет на сезонную численность и распространение комаров *Aedes* и сезонную динамику передачи лихорадки денге. Зависимость между климатом и интенсивностью передачи лихорадки денге изучалась в ходе нескольких исследований. В большинстве из них использовался ряд биологических моделей, в которых связываются зависимостью переменные климата и факторы, определяющие популяционную биологию переносчиков *Aedes*, и передача лихорадки денге (Focks et al., 1995). Разработаны глобальные модели лихорадки денге, в которых используются биологические (Jetten & Focks, 1997) или статистические (Hales et al., 2002) методы.

Для оценки будущих изменений в потенциале передачи, связанных с климатическими сценариями, используются биологические модели лихорадки денге. В качестве температурно-независимых постоянных были заданы выживаемость комаров, поведки в отношении кусания людей и продолжительность инфекционности человека, а значения параметров определялись с помощью данных полевых исследований на нескольких участках. Как говорилось выше, для применения биологической модели требуется, чтобы ее применимость была подтверждена местными данными. Повышение сезонной температуры (как и во всех климатических сценариях) будет указывать на увеличение потенциала передачи. Однако интерпретировать этот показатель в отношении фактических случаев болезни трудно.

Альтернативный метод оценивания воздействия изменения климата на лихорадку денге заключается в использовании имеющихся на сегодняшний день данных для картографирования ее распространения в пределах статистической модели. Для измерения инвазии комаров *A. aegypti* разработано несколько показателей: экологический индекс, домашний индекс и индекс Брето (WHO Regional Office for South-East Asia, 2003). Важно описать нынешнюю сезонную динамику передачи и, если это возможно, количественно определить влияние

температуры и осадков. Лихорадка денге – это преимущественно эпидемическое заболевание, а угроза эпидемии связана со сложными характеристиками, такими, как иммунитет хозяина. Можно ожидать, что повышение температуры повлечет за собой увеличение интенсивности передачи и приведет к снижению среднего возраста первичной и вторичной инфекций и тем самым значительно увеличит долю вторичных инфекций, происходящих среди детей грудного возраста и подростков – возрастных групп, которые считаются особо чувствительными к геморрагической лихорадке денге и синдрому шока.

Врезка 8.4. Инструментарий для моделирования лихорадки денге: CIMSiM и DENSiM

CIMSiM представляет собой имитационную модель энтомологической динамики, в основу которой положены факторы погоды и среды обитания и которая на выходе дает оценки средних величин различных параметров для всех когорт одного вида комара *Aedes* в пределах репрезентативного участка площадью 1 гектар (Focks et al., 1995). CIMSiM содержит информацию о численности, возрасте, развитии относительно температуры, а также о размерах, весе, плодовитости и гонотрофическом статусе. Периоды развития яиц, личинок, куколок и гонотрофический цикл определяются на основе температуры с использованием метода ферментной кинетики. В модели CIMSiM используются суточные метеорологические данные.

Ключевым определяющим фактором выживания и развития на всех стадиях является микроклимат. Принимается, что микроклимат взрослых особей такой же, как и суточные местные метеоусловия. Для незрелых комаров, однако, в модели CIMSiM рассчитываются суточные температуры воды и прибавления и потери воды для каждого из репрезентативных контейнеров на основе местных метеоусловий и характеристик и мест расположения контейнеров. Применимость модели для конкретной популяции может быть подтверждена, если посредством обследования куколок и демографического обследования получена местная информация. Модель DENSiM – это соответствующая имитационная модель динамики населения, в основу которой положены постранные и повозрастные показатели рождаемости и смертности. Выходной результат модели CIMSiM используется в качестве входных данных DENSiM, а развитие вируса в отдельных людях и его переход от одной популяции к другой объясняется с помощью модели передачи инфекции (веб-сайт, на котором можно получить дополнительную информацию, приводится в Приложении 2).

Шистосомоз

Для шистосомоза, который вызывается пятью видами трематоды (плоского червя) *Schistosoma*, нужны водяные улитки в качестве промежуточного хозяина. Распространенность во всем мире возросла с 50-х годов прошлого века, в значительной мере из-за развития ирригационных систем в районах жаркого климата, в которых могут выживать жизнеспособные популяции улиток и паразиты могут находить носителей-людей (Brown, 1994).

Распространение улиток-хозяев имеет очаговый характер и было картографировано относительно факторов климата и окружающей среды. Все три рода промежуточных хозяев (*Bulinus*, *Biomphalaria* и *Oncomelania*) способны переносить широкий диапазон температур. Опыт с биологическими параметрами показывают, что оптимальной является температура $25 \pm 2^\circ\text{C}$. При низких температурах улитки находятся по существу в состоянии спячки, плодовитость практически равна нулю, но выживаемость высокая; при высоких температурах увеличивается откладывание яиц, но одновременно повышается и смертность. Улитки подвижны и могут перемещаться в пределах своих сред обитания, чтобы уйти от экстремальных температур: эффективным теплоизолятором может служить вода.

Необходимо рассматривать следующие механизмы:

- В горных районах в результате изменения глобального климата могут быть созданы условия для расширения зоны передачи шистосомоза на большие высоты над уровнем моря.

8. Трансмиссивные болезни

- Повышение температур на уровне моря может быть смертельным для улиток, если они не смогут переместиться в более прохладные места обитания. Точные условия в водоемах, которые должны быть приняты во внимание, зависят от многочисленных факторов, связанных с местными геологическими и топографическими особенностями, общей гидрологией региона, присутствием или отсутствием водной растительности и приемами ведения сельского хозяйства, принятыми в данной местности.
- Увеличение числа сильных, местных или обширных гроз может приводить к смыванию улиток со многих мест их обитания.
- Продолжительные или персистирующие наводнения могут увеличивать число потенциальных мест обитания улиток ниже по течению.
- Уменьшение количества осадков может уменьшить популяции улиток, а продолжительная засуха может привести к полному исчезновению их популяции.

Было выполнено моделирование потенциального воздействия изменения климата на распространение шистосомоза в одной из эндемических стран (Moodley et al., находится в печати). Шистосомоз в настоящее время является эндемической болезнью в провинции Квазулу-Наталь и присутствует еще в нескольких провинциях Южной Африки. Распространение болезни связано с климатическими факторами (главным образом с температурой), геоморфологией и устойчивостью мест обитания. Для картографирования нынешнего и будущего распространения были разработаны две модели. С помощью этих моделей был сделан прогноз о том, *Schistosoma haematobium* может расширить ареал своего распространения вглубь провинции, и была дана оценка дополнительной численности населения, которая будет подвержена угрозе заболевания (оно ограничивается лицами в возрасте от 5 до 14 лет) при среднесрочном климатическом сценарии.

Хотя улитки размножаются относительно быстро, они не могут быстро распространяться ни активным, ни пассивным способом. Однако сами паразиты *Schistosoma* могут быстро и повсеместно передаваться среди человеческих организмов-хозяев и могут инфицировать новые виды улиток в районах, где ранее угрозы болезни не было. Поэтому шистосомоз может распространяться на новые климатически пригодные районы. Однако, учитывая относительно низкую мобильность хозяев-улиток, можно ожидать, что изменение климата будет оказывать большее кратко- и среднесрочное воздействие на местное распространение и численность, чем на глобальное распространение подходящих переносчиков.

Болезни, передаваемые клещами

Клещи могут жить три года. Их круглогодичная выживаемость, откладывание яиц и развитие от личинки до нимф и далее до взрослых особей зависит от наличия не только определенных климатических, но и экологических условий. Окружающая среда и климат определяют 1) пределы пространственного распространения клещей по широте и долготе; 2) суточную изменчивость в угрозе укусов инфекционных клещей; 3) сезонные модели угрозы укусов инфекционных клещей; 4) межгодовую изменчивость угрозы укусов инфекционных клещей и 5) долгосрочные тренды ((WHO Regional Office for Europe, находится в печати). Модели активности клещей в разные годы и в разных местах разные, в зависимости как от изменчивости климата, так и от растительности, являющейся средой обитания клещей. В Центральной Европе цикл развития равен 2-3 годам, и на него значительное влияние оказывают микроклимат среды обитания и долгосрочные изменения в погоде. На численность клещей прямо влияет число дней за сезон, в которые температура и влажность благоприятствуют их активности, развитию и круглогодичной выживаемости. Плотность популяции клещей и вытекающая из этого показателя угроза болезни в течение определенного года была увязана с сезонными суточными климатическими условиями на протяжении двух лет подряд, предшествующих исследуемому году (Lindgren, 1998; Lindgren et al., 2000; Lindgren & Gustafson, 2001).

Возможные влияния будущих климатических угроз можно оценить с помощью моделей, в основу которых положены нынешние пространственные связи между заболеваемостью клещевым энцефалитом и климатом, или путем количественного определения временной динамики клещевого энцефалита в соответствии с климатическими условиями, включая межгодовую изменчивость и долговременные тренды. Для Европы, например, главный вопрос заключается том, можно ли явное увеличение числа случаев, регистрируемых каждый год с 80-х годов в балтийских странах (Эстонии, Финляндии, Латвии, Литве, Польше и Швеции) и в Центральной Европе (Чешской Республике, Германии, Словакии и Швейцарии) отнести на счет изменения климата за этот же период. Отчасти эта тенденция к увеличению может быть следствием изменений в порядке регистрации и уведомления или изменений в характере занятий людей, ведущих к увеличению экспозиции. Однако такой тенденции к увеличению не было отмечено в самых южных странах региона распространения клещевого энцефалита, где существует больше вероятности того, что изменение климата приведет к снижению заболеваемости – в Хорватии, Венгрии и Словении (Randolph, 2000).

Возможное воздействие будущего изменения климата на распространение в Европе, например, болезни Лайма (боррелиоза) можно изучать путем количественного определения роли климата в наблюдаемых пространственно-временных закономерностях распространения, описанных выше. Большой объем исследований был выполнен с целью изучения активности и порогов метаморфоза клеща *Ixodes ricinus*, а также влияния климатических переменных на выживаемость клеща. Такие знания можно использовать для разработки биологической модели численности, сезонности и распространения *I. ricinus*, основанной на процессах (Randolph et al., 2002). Однако попытки прогнозировать распространение *I. ricinus* или болезни Лайма в значительной степени ограничиваются статистическими моделями подбора и сопоставления закономерностей (Daniel & Kolár, 1991; Daniel et al., 1999; Zeman et al., 1999; Estrada-Peña, 1997, 1999, 2002; Rizzoli et al., 2002).

Методы оценивания будущего воздействия на здоровье, когда болезнь в настоящее время не встречается

Изменение климата может повлиять на угрозу занесения болезни на территорию, где она встречалась раньше (повторное появление) или где ее никогда не было (появление).

Малярия

В настоящее время распространение малярии ограничено тропическими районами, но во времена пика своего распространения она встречалась и во многих странах в средних широтах. Хотя в Западной Европе и Северной Америке малярия была успешно искоренена, ее переносчики по-прежнему присутствуют там. Никогда не было *Anopheles* и, следовательно, малярии на значительной территории Тихоокеанского региона (в Полинезии и Микронезии).

В качестве индикатора уязвимости страны или региона для повторного внесения малярии можно использовать число воспроизведений основного случая R_0 . R_0 может быть рассчитан по информации об аборигенных случаях (случаях болезни, приобретенной внутри страны, а не завезенной извне) и репродуктивной способности важнейших переносчиков (Kuhn, 2003). Для европейской страны R_0 можно выразить в виде отношения числа аборигенных случаев к числу завезенных случаев болезни, приняв при этом вполне резонное исходное допущение о том, что чувствительным к малярии является все население (Kuhn, 2003). В таблице 8.2 показаны оценки R_0 , рассчитанные

ТАБЛИЦА 8.2. ОЦЕНКИ R_0 (ЧИСЛА ВОСПРОИЗВЕДИЙ ОСНОВНОГО СЛУЧАЯ, КОТОРОЕ АППРОКСИМИРУЕТСЯ ОТНОШЕНИЕМ ЧИСЛА АБОРИГЕННЫХ СЛУЧАЕВ МАЛЯРИИ К ЧИСЛУ ЗАВЕЗЕННЫХ СЛУЧАЕВ) ДЛЯ НЕКОТОРЫХ ЕВРОПЕЙСКИХ СТРАН

Страна	Общее число аборигенных случаев	Общее число завезенных случаев <i>P. vivax</i>	R_0
Болгария	18	117	0,1534
Беларусь	5	48	0,1463
Греция	4	182	0,0220
Италия	5	3064	0,0024
Германия	2	4189	0,0005
Источник: Kuhn (2003).			

для некоторых стран. Такие расчеты зависят от точности регистрации и уведомления о случаях автохтонной передачи болезни; точность же регистрации и уведомления в разных странах разная.

Векторная способность выражает способность популяции переносчиков поддерживать передачу малярии после занесения одного случая инфекции (врезка 8.1). Поэтому R_0 есть функция векторной способности (на которую

8. Трансмиссивные болезни

влияет климат) и других факторов, таких, как продолжительность инфекции, на которые влияют главным образом социальные условия, такие, как распыление инсектицидов. Однако и векторную способность можно оценить путем расчета R_0 по методу, описанному выше. Проведенное в Европе исследование показало, что величина оценки R_0 достоверно коррелирует с показателями ВВП и ожидаемой продолжительности жизни (Kuhn (2003)). Эту наблюдаемую зависимость можно использовать для оценки данной социально-экономической составляющей в изучаемой стране. Для определения "истинного" R_0 эту составляющую можно умножить на относительную векторную способность.

Можно применить и качественный подход к оценке, используя экспертное суждение. При этом необходимо рассматривать угрозу изменений в численности важнейших переносчиков. Определить этих важнейших переносчиков можно по следующим критериям (Kuhn (2003)):

- широкое распространение на данный момент и распространение в прошлом на территориях, которые были известны как малярийные;
- нахождение в природе вида, инфицированного малярийными паразитами;
- склонность к кормлению на человеке;
- способность инфицироваться тропическими штаммами малярийных паразитов;
- имеющиеся доказательства того, что данный вид в настоящее время участвует в передаче малярии.

При проведении общенациональной оценки в Австралии для прогнозирования будущих районов риска по малярии при различных климатических сценариях (McMichael et al., 2003c) была использована модель CLIMEX (Sutherst et al., 1998). Модель CLIMEX позволяет отображать на карте перемещения конкретного вида переносчиков между различными районами в ответ на изменение климата. Анализы CLIMEX показывают, что аборигенный переносчик малярии в Австралии (*Anopheles farauti*) при нынешних сценариях изменения климата может расширить свой ареал на юг. Вполне понятно, что эти исследования не могут охватить все факторы, влияющие на распространение видов. Например, важными факторами, которые определяют, заселят ли виды подходящую среду обитания полностью, являются местные географические препятствия и взаимодействие и конкуренция между видами.

Лихорадка денге

Оценка угрозы занесения лихорадки денге, когда ее в настоящее время на данной территории нет, может иметь большое значение. *Aedes albopictus* отличается высокой способностью к заселению – из Японии он распространился по всему миру, хотя климат и не считается фактором, способствующим этому. Занесение (повторное занесение) лихорадки денге вызывает большую тревогу у многих стран. При проведении оценки в Новой Зеландии была разработана модель HOTSPOTS для картографирования потенциального распространения (климатической огибающей) важного переносчика лихорадки денге *Aedes aegypti* на Северном острове (рис. 8.3) (de Wet et al., 2001). В настоящее время в Новой Зеландии нет ни переносчика, ни болезни. При нынешних климатических условиях занесение переносчика считается маловероятным.

Ситуационное исследование: изменение климата и угроза трансмиссивных заболеваний в Португалии

В разделе национальной оценки чувствительности и адаптации к изменению климата Португалии (Casimiro & Calheiros, 2002), посвященном здравоохранению, рассмотрен целый ряд болезней, передаваемых комарами, для чего применяется новый качественный метод. Было разработано четыре сценария, включающие изменения климата и изменения в популяции переносчиков в Португалии (таблица 8.3). Затем эти сценарии были рассмотрены применительно к каждой болезни с использованием экспертных суждений (таблица 8.4).

Рис. 8.3. Потенциальное распространение *Aedes aegypti* на Северном острове Новой Зеландии согласно прогнозу модели

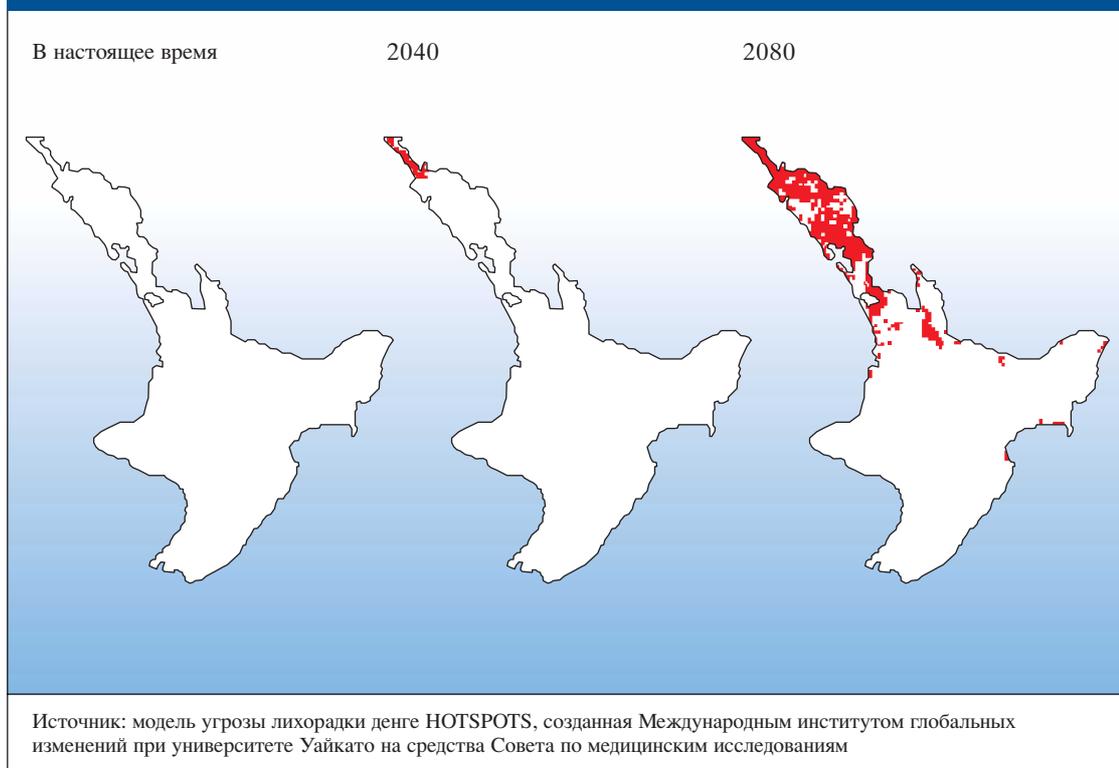


ТАБЛИЦА 8.3. СЦЕНАРИИ, ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ПРИ ОЦЕНКЕ УГРОЗЫ ТРАНСМИССИВНЫХ БОЛЕЗНЕЙ

	Исходя из имеющихся сегодня знаний о распространенности переносчиков и паразитов в Португалии	Исходя из занесения в Португалию небольшой популяции инфицированных паразитами переносчиков
Нынешний климат	Сценарий 1	Сценарий 2
Изменение климата (удвоение концентрации CO ₂)	Сценарий 3	Сценарий 4

8. Трансмиссивные болезни

ТАБЛИЦА 8.4. ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ УГРОЗА БОЛЕЗНЕЙ, ПЕРЕДАВАЕМЫХ КОМАРАМИ, В ПОРТУГАЛИИ

Болезнь	Сценарий	Подходящий переносчик	Паразит	Уровень угрозы
Малярия <i>P. vivax</i>	1	Широкое распространение	Только завезенные случаи	Очень низкий
	2	Очаговое распространение (новый переносчик)	Изменения распространенности с низкой на высокую	Низкий
	3	Широкое распространение	Только завезенные случаи	Очень низкий
	4	Изменения распространения с очагового на потенциально региональное (новый переносчик)	Изменения распространенности с высокой очаговой на региональное распространение с высокой распространенностью	От низкого до среднего
Малярия <i>P. falciparum</i>	1	Отсутствуют	Только завезенные случаи	Нет
	2	Очаговое распространение	Изменения распространенности с низкой на высокую	Низкий
	3	Отсутствуют	Только завезенные случаи	Нет
	4	Изменения распространения с очагового на потенциально региональное	Изменения распространенности с высокой очаговой на региональное распространение с высокой распространенностью	От низкого до среднего
Лихорадка денге	1	Отсутствуют	Только завезенные случаи	Нет
	2	Очаговое распространение	Изменения распространенности с низкой на высокую	Низкий
	3	Отсутствуют	Только завезенные случаи	Нет
	4	Изменения распространения с очагового на потенциально региональное	Изменения с высокой очаговой распространенности на региональное распространение с высокой распространенностью	От низкого до среднего
Желтая лихорадка	1	Широкое распространение	Только завезенные случаи	От очень низкого до нулевого
	2	Очаговое распространение (новый переносчик)	Изменения с низкой распространенности на высокую, с очаговым распространением	Низкий
	3	Широкое распространение	Только завезенные случаи	Очень низкий
	4	Изменения распространения с очагового на потенциально региональное (новый переносчик)	Низкая распространенность, широкое распространение	От низкого до среднего
Лихорадка Западного Нила	1	Широкое распространение	Низкая распространенность, очаговое распространение	Низкий
	2	Очаговое распространение (новый переносчик)	Изменения распространенности с низкой на высокую, с очаговым распространением	Низкий
	3	Широкое распространение	Изменения распространенности с низкой на высокую, с региональным распространением	От низкого до среднего
	4	Очаговое распространение (новый переносчик)	Изменения распространенности с низкой на высокую, с очаговым распространением	Низкий

Обнаружение ранних признаков влияния изменения климата

При проведении оценки необходимо также рассматривать вопрос о том, играло ли изменение климата какую-либо роль в появлении или повторном появлении болезни на территории страны (см. приведенный выше пример клещевого энцефалита). Для того, чтобы было легче обнаружить влияние изменения климата как можно раньше, нужно тщательно подобрать индикаторы в соответствии с критериями, которые уже разработаны для последствий, не связанных со здоровьем (Parmesan, 1996; Ahmad & Wattick, 2001). С помощью подходящих критериев можно измерять либо угрозы для здоровья, либо сами показатели состояния здоровья. Индикаторы должны обладать высокой восприимчивостью и чувствительностью к изменению климата (низкой степенью намеренной или непреднамеренной адаптации к последствиям изменения климата) и иметь мало правдоподобных альтернативных объяснений. Kovats et al., (2000) предложили предварительную стратификацию возможных индикаторов влияния изменения климата на трансмиссивные болезни. Среди переменных, которые могут быть включены в это число, почти все чрезвычайно восприимчивы к изменениям климата, однако значительно различаются между собой по чувствительности и правдоподобию альтернативных объяснений. К наиболее подходящим индикаторам относятся продолжительность сезона активности и высотное распределение переносчиков в нетронутой окружающей природной среде. К наименее подходящим относятся изменения в заболеваемости поддающимися обузданию болезнями, которые передаются в домах и вокруг них. Как показывают результаты исследований, не связанных с вопросами здоровья, можно рассчитывать, что мониторинг наиболее подходящих индикаторов продемонстрирует явные последствия изменения климата в ближайшие одно или два десятилетия, если исходить из того, что темпы изменений будут такими же, как наблюдаемые в последние годы.

Адаптация: стратегии, направления политики и меры

В результате оценки адаптации появляется целый ряд стратегий, направлений политики и мер по противодействию потенциальному воздействию трансмиссивных болезней на здоровье. В идеале этот ряд включает в себя широкий спектр мер вмешательства – от теоретически возможных в какой-то момент в будущем до практически осуществимых в краткосрочной перспективе. Лица, вырабатывающие политику и принимающие решения, должны знать о мерах вмешательства, возможность осуществления которых может появиться в будущем для борьбы с трансмиссивными болезнями, чтобы можно было предпринимать надлежащие действия. Сюда входит принятие программ исследований, направленных на поощрение разработки таких мер вмешательства, которые пока еще технически не осуществимы или стоят слишком дорого, проведение испытаний эффективности перспективных, но не опробованных мер вмешательства или изменение направлений политики или отношения общественности для осуществления желательных мер вмешательства, которые в настоящее время являются социально неприемлемыми.

Те меры вмешательства, которые избирают для реализации лица, определяющие политику, должны удовлетворять целому ряду требований, в том числе реально уменьшать бремя болезни, быть технически и экономически осуществимыми, социально приемлемыми и совместимыми с нынешними направлениями политики. Обычно для того, чтобы продемонстрировать ценность вмешательства, проводится анализ затрат и выгод. Кроме того, могут быть желательными координация действий и сотрудничество между регионами и странами при проведении мер вмешательства, таких, как мероприятия по борьбе с переносчиками, когда проблемы переносчиков и возбудителей болезни носят трансграничный характер.

В следующем ниже разделе кратко рассматриваются некоторые меры вмешательства, которые направлены на снижение обусловленных трансмиссивными болезнями заболеваемости и смертности; сделано это лишь для того, чтобы проиллюстрировать некоторые возможные подходы. Целесообразность же каждого конкретного вмешательства зависит от местных обстоятельств, включая возрастной состав населения, степень иммунитета к болезни, уровень и распределение экономических ресурсов среди населения, долю населения, живущего в районах повышенного риска, и эффективность нынешних мер борьбы с переносчиками.

Присутствие трансмиссивных болезней зависит от мер борьбы с переносчиками. Эпидемии малярии носят очаговый характер, и с ними часто можно бороться путем ограниченного применения безопасных и эффективных инсектицидов остаточного действия. Резистентность паразитов к противомалярийным средствам представляет собой угрозу для программ борьбы с малярией, и поэтому необходимо регулярно проверять чувствительность к лекарственным средствам. На индивидуальном уровне эффективным средством защиты от укусов инфекционных комаров зарекомендовали себя ткани, пропитанные инсектицидом, такие, как противокomarные сетки над кроватью.

8. Трансмиссивные болезни

Борьба с переносчиками лихорадки денге

Комар-переносчик в Азии и Северной и Южной Америке размножается главным образом в искусственных контейнерах, таких, как бочки и иные емкости для хранения воды. К числу элементов глобальной стратегии борьбы с лихорадкой денге относятся:

- ведение надзора за плотностью переносчиков и передачей болезни;
- создание системы избирательной и устойчивой борьбы с переносчиками, включая готовность к чрезвычайным методам борьбы;
- укрепление местных кадров, способных оценивать социальные, культурные, экономические и экологические факторы, приводящие к повышению плотности переносчиков и росту передачи болезни;
- обеспечение в процессе ведения болезни раннего диагноза и быстрого лечения геморрагической лихорадки денге;
- проведение научных исследований в области борьбы с переносчиками;
- мобилизация других секторов, которые должны включать вопросы борьбы с лихорадкой денге в свои цели и мероприятия.

Готовность к эпидемиям

Профилактика малярии иллюстрирует подходы к адаптации, которые применимы и к угрозам других трансмиссивных болезней. Люди должны принимать меры по адаптации для того, чтобы снизить возрастающую угрозу малярии. Хотя изменения в метеорологических или социально-экономических условиях могут вызывать эпидемии малярии, многие службы здравоохранения не ведут мониторинга этих переменных, так как не определены индикаторы риска для районов, подверженных эпидемиям.

Большим подспорьем в проведении эпидемиологического надзора за малярией и поддержании готовности к эпидемиям могут стать созданные недавно практические инструменты, позволяющие прогнозировать сезонность и угрозу эпидемий с помощью метеорологических данных, полученных со спутников или наземных станций (Githeko & Ndegwa, 2001; WHO, 2001a). Новые методы картографирования распространения переносчиков малярии на больших территориях могут облегчить проведение мероприятий по борьбе с переносчиками отдельно по каждому виду. В западной части Кении угрозу передачи малярии в горных районах можно прогнозировать с помощью простой прогнозной модели на основании количества осадков и температуры.

Комплексные меры по охране и рациональному использованию окружающей среды

Заболеваемость некоторыми инфекционными болезнями, передаваемыми через воду, и трансмиссивными болезнями можно снизить путем осуществления ряда мер по охране окружающей среды. Опыт работы Группы экспертов по охране окружающей среды в интересах борьбы с переносчиками болезней, созданной совместно ВОЗ, ФАО, ЮНЕП и ЦНП ООН (Центром ООН по населенным пунктам), показал, что значительного снижения бремени таких трансмиссивных болезней, как малярия и шистосомоз, при осуществлении крупномасштабных проектов ирригации можно добиться благодаря проведению на раннем этапе консультаций между секторами здравоохранения и сельского хозяйства (Birley, 1991). Вероятно, изменение климата еще больше усложнит задачу борьбы с вредителями, так как будут появляться новые экологические ниши, которые могут обеспечить выживание экзотических возбудителей и переносчиков болезней.

Примером стратегии сотрудничества между секторами здравоохранения, лесного хозяйства, охраны окружающей среды и природы является создание недавно в Новой Зеландии Управления по предупреждению и минимизации экологических рисков (Woodward et al., 2001). Новая Зеландия особенно чувствительна к вторгающимся видам. Вышеназванное управление олицетворяет собой комплексный подход к решению стоящих задач: круг его ведения весьма широк и включает регулирование импорта, расследование инцидентов и чрезвычайных ситуаций и анализ существующих опасных факторов. Управление поддерживает официальные связи со многими секторами, должно принимать во внимание мнения и предложения общественности из разнообразных групп, представляющих интересы различных кругов, и подчиняется непосредственно одному из ведущих министров, который руководит как охраной окружающей среды, так и обеспечением биологической безопасности.

9. Диарейные болезни, передаваемые через воду и пищу

Какие имеются доказательства того, что изменение климата может повлиять на бремя диарейных болезней?

Многие инфекционные болезни чувствительны либо к температуре, либо к осадкам и во многих местах характеризуются выраженными сезонными колебаниями. Число случаев многих диарейных болезней (инфекционных кишечных болезней) достигает пика в самые жаркие месяцы года. Это относится к инфекциям *Salmonella* в Европе и *Shigella* в Южной Азии. Непосредственное влияние на темпы репликации микробных и протозойных патогенов и выживаемость энтеровирусов в окружающей среде оказывают температура и относительная влажность. На частоту и уровень заражения питьевой воды могут влиять дождевые осадки и особенно сильные ливни.

Диарейные болезни могут передаваться многими способами, например, через воду, пищевые продукты, насекомых или контакты между людьми. Относительная значимость различных возбудителей, вызывающих диарею, различается в зависимости от места, и на нее оказывает большое влияние уровень санитарии. Влияние климата на определенные возбудители диареи было описано в нескольких исследованиях (Campbell-Lendrum et al., 2003). Возбудители различаются по тяжести вызываемых ими клинических симптомов и по вероятности того, что о них станет известно службам здравоохранения. Поэтому те количества случаев, которые регистрируются либо поликлиниками, либо в результате надзора с лабораторными исследованиями, представляют собой лишь малую часть общего бремени болезни, особенно бремени, обусловленного нетяжелыми заболеваниями. Кроме того, зависимости между климатом и болезнью, установленные на основании пассивной регистрации, могут отличаться от зависимостей, установленных с помощью других методов надзора.

Изменение климата может оказывать очень большое влияние на водные ресурсы и санитарии в тех случаях, когда произошло реальное уменьшение водоснабжения и запасов воды. Эпизоды засухи могут вызывать повышение концентраций патогенных микроорганизмов в резервуарах, где хранится сырая вода. Кроме того, дефицит воды может вызвать необходимость использования источников пресной воды худшего качества, например, рек, которые часто бывают загрязнены. Увеличение количества осадков может вызывать наводнения и затопление канализационных систем. Все эти факторы могут приводить к росту заболеваемости.

Методы оценивания воздействия погоды на здоровье

Для количественного определения связи между колебанием (суточным, недельным или месячным) в возникновении диарейных заболеваний и окружающей температурой можно использовать методы временных рядов. Для анализа сезонных факторов, не связанных с температурой, из рядов данных необходимо убрать сезонный цикл и другие долговременные закономерности (см. главу 5). В процессе моделирования нужно учитывать и другие факторы, затрудняющие анализ. Влияние высоких температур может проявиться только через 1-2 недели, поскольку изначально неизбежно запаздывание между временем инфицирования, наступлением симптомов и регистрацией болезни в порядке обычного надзора. Необходимо принимать во внимание следующие факторы:

- Медицинские данные можно взять из отчетных документов надзора, проводимого в установленном порядке (случаи, подтвержденные лабораторными анализами, с разбивкой по патогенам) или из журналов учета инфекционных кишечных заболеваний в пунктах первичной медико-санитарной помощи или больницах.
- Дата наступления болезни (или поступления в стационар) должна быть зафиксирована с достаточной точностью, и должны быть в наличии данные по неделям или по дням. Если анализировать укрупненные данные за месяц, это может привести к переоценке влияния температуры, поскольку возможности компенсации влияния неклиматических факторов (таких, как посторонние сезонные факторы, вносящие дополнительную путаницу в анализ) ограничены.
- Если модель построена на зависимости, выведенной в результате изучения другой группы населения, тогда важно обосновать эту экстраполяцию, особенно если эта другая группа отличается по условиям климата и бремени диарейных болезней.
- Для оценки воздействий на суммарное бремя диарейных болезней можно воспользоваться зависимостью между климатом и определенным возбудителем диарейной болезни, если при этом также получены 1) данные об их относительном вкладе в общую заболеваемость и 2) эквивалентные данные о восприимчивости к климатическим условиям и относительной распространенности, касающиеся всех других возбудителей диарейных болезней.

Методы оценивания воздействия на здоровье в будущем

Моделирование последствий изменений температуры

Оценке потенциального воздействия изменения климата на диарейные болезни было посвящено очень мало исследований. В проведенной ВОЗ оценке глобального бремени болезни рассмотрение этой проблемы было ограничено оценкой влияния повышающихся температур на заболеваемость диареей от всех причин, и не было сделано никаких прогнозов в отношении влияния изменяющегося характера распределения количества дождевых осадков (Campbell-Lendrum, 2003). Зависимость между температурой и диарейными болезнями была выведена из двух опубликованных исследований.

- Для установления корреляции между измерениями температуры и относительной влажности и суточным количеством поступлений в стационар по поводу диарейного заболевания в одной детской клинике в г. Лима, Перу, был применен анализ временных рядов (Checkley et al., 2000). Число поступлений в стационар возрастало на 4% (2-5% при доверительном интервале 95%) на каждый 1 °C увеличения температуры в жаркие месяцы и на 12% (10-14% при доверительном интервале 95%) на каждый 1 °C в прохладные месяцы, что в среднем за период исследования давало возрастание на 8% на каждый 1 °C (7-9% при доверительном интервале 95%).
- Анализ временных рядов был применен для установления корреляции между месячной зарегистрированной заболеваемостью диареей на территории Фиджи и изменениями в температуре после поправки на влияние сезонных колебаний и долговременного тренда (Singh, 2002). Зарегистрированная заболеваемость возрастала примерно на 3% (1,2-5,0% при доверительном интервале 95%) на каждый 1 °C повышения температуры.

Были также проведены исследования в промышленно развитых странах, в ходе которых количественно определялась зависимость между температурой и зарегистрированными случаями сальмонеллеза.

- Для оценки зависимости между недельным числом зарегистрированных случаев сальмонеллеза и средней недельной температурой в нескольких европейских странах после поправки на влияния сезонных колебаний, тренда и на влияние государственных праздников на регистрацию заболеваний был использован анализ временных рядов (Kovats et al., 2003c).
- Для оценки связи между месячным колебанием в инфекции *Salmonella* и температурой в пяти городах Австралии была использована регрессия Пуассона (D'Souza et al., находится в печати).

Потенциальное воздействие повышения температур зависит от бремени болезни в данный момент времени. Оценку относительного увеличения (относительного риска) можно применить к соответствующим прогнозам диарейной болезни для группы населения, для которой производится оценка. Вероятно, что эти исходные уровни, не зависящие от изменения климата, будут изменяться со временем по мере развития, проявляя тенденцию к снижению по ходу экономического развития и улучшения санитарии в развивающихся странах (социально-экономические сценарии рассматриваются в главе 4).

Моделирование влияния изменений в дождевых осадках

Несомненно, потенциальное воздействие изменений в дождевых осадках на болезни, передаваемые с водой, имеет очень большое значение. Однако эпидемиологических исследований по изучению роли дождевых осадков в причинной обусловленности отдельных вспышек или в общем бремени болезней, передаваемых с водой, было выполнено мало. Потенциальные механизмы включают в себя следующие составляющие:

- Большие осадки вызывают разлив канализационных сетей, и люди вступают в контакт с патогенами и фекалиями.
- Сильный дождь вызывает заражение поверхностных или прибрежных вод, если канализационные сети используются в качестве ливнеотоков.
- Сильный дождь ведет к поступлению поверхностных стоков с сельскохозяйственных угодий, загрязненных экскрементами животных, в поверхностные воды, которые попадают в систему водоснабжения общего пользования или с которыми непосредственно соприкасаются люди.
- Сильный дождь ведет к выходу из строя установки для очистки сточных вод.

- Засуха уменьшает количество поверхностных и подземных вод, что приводит к повышению концентраций патогенов и к использованию альтернативных источников воды, менее пригодной для питья.

Методы оценки риска воздействия изменений в дождевых осадках вследствие изменения климата разработаны гораздо меньше. Это объясняется несколькими причинами. Возможно, удастся только определить характер зарегистрированных вспышек болезней и оценить роль погоды и экстремальных осадков. В большинстве промышленно развитых стран вспышек болезней, передаваемых с водой, мало.

Адаптация: стратегии, направления политики и меры

В результате оценки адаптации разрабатывается целый ряд стратегий, направлений политики и мер по противодействию потенциальным последствиям болезней, передаваемых с водой и пищевыми продуктами, для здоровья. В идеале этот ряд включает в себя широкий спектр мер вмешательства – от теоретически возможных в какой-то момент в будущем до практически осуществимых в краткосрочной перспективе. Лица, вырабатывающие политику и принимающие решения, должны знать о мерах вмешательства, возможность осуществления которых может появиться в будущем для борьбы с болезнями, передаваемыми с водой и пищевыми продуктами, чтобы можно было предпринимать надлежащие действия. Сюда входит принятие программ исследований, направленных на поощрение разработки таких мер вмешательства, которые пока еще технически не осуществимы или стоят слишком дорого, проведение испытаний эффективности перспективных, но не опробованных мер вмешательства или изменение направлений политики или отношения общественности для осуществления желательных мер вмешательства, которые в настоящее время являются социально неприемлемыми.

Те меры вмешательства, которые избирают для реализации лица, определяющие политику, должны удовлетворять целому ряду требований, в том числе реально уменьшать бремя болезни, быть технически и экономически осуществимыми, социально приемлемыми и совместимыми с нынешними направлениями политики. Обычно для того, чтобы продемонстрировать ценность вмешательства, проводится анализ затрат и выгод.

Целесообразность каждого конкретного вмешательства зависит от местных обстоятельств, включая возрастной состав населения, уровень и распределение экономических ресурсов среди населения и степень доступности чистой питьевой воды и санитарии.

Самая важная мера по адаптации заключается в том, чтобы обеспечить всеобщий доступ к чистой питьевой воде и санитарии. Кроме того, необходимо оценить состояние инфраструктуры санитарии и определить ее чувствительность к экстремальным осадкам (включая засухи и наводнения).

К числу других мер адаптации относятся улучшение сооружений для регулирования воды и водоочистки, планирование водных ресурсов на уровне районов, входящих в водосборный бассейн, ведение просветительной работы с целью поощрения использования мыла и воды для мытья рук и принятие временных мер по снижению концентрации патогенов в питьевой воде, таких, как использование таблеток хлора, предупреждения о необходимости кипятить воду и использование хлопчатобумажной ткани в качестве фильтра.

10. Истощение стратосферного озона

Истощение стратосферного озона представляет собой процесс, совершенно отличный от накопления парниковых газов в нижних слоях атмосферы (в тропосфере). Стратосферный озон истощен в обоих полушариях, начиная от полярных районов до средних широт. Предполагается, что озоновый слой восстановится и к 2050 году вернется к уровням, существовавшим до наступления эпохи индустриализации, если будет достигнуто соблюдение соглашений в отношении запрещенных озоноразрушающих веществ.

Есть три причины, по которым эту проблему часто рассматривают вместе с проблемой изменения климата:

- Несколько парниковых газов (особенно хлорфторуглероды) также разрушают стратосферный озон.
- Охлаждение в верхних слоях стратосферы, ассоциирующее с глобальным потеплением, в принципе способно вызвать повышение сезонной интенсивности истощения озонового слоя.
- Поглощение солнечной радиации стратосферным озоном влияет на тепловой баланс в нижних слоях атмосферы

Вопрос об истощении стратосферного озона включен в настоящую публикацию потому, что он вызывает тревогу у некоторых стран, и его часто включают в оценку воздействия климата на здоровье людей, проводимую в масштабах страны.

В научной оценке истощения озона за 2002 год, проведенной ЮНЕП и ВМО (UNEP, 2002), были сделаны следующие выводы:

- Наблюдения в стратосфере показывают, что распространенность общего хлора достигла пикового значения или приближается к нему, в то время как распространенность брома, вероятно, все еще растет.
- Весеннее истощение озона над Антарктидой (озоновая дыра) за последнее десятилетие расширилось по площади, но это произошло не такими быстрыми темпами, как в 80-е годы прошлого столетия.
- Возникновение в будущем арктической озоновой дыры, аналогичной дыре, наблюдаемой над Антарктидой, представляется маловероятным.
- Весенние уровни озона над Антарктидой начнут восстанавливаться к 2010 году благодаря прогнозируемым снижениям количества озоноразрушающих веществ в стратосфере.

Какие имеются доказательства того, что истощение стратосферного озона может повлиять на здоровье людей?

Стратосферный озон поглощает часть приходящего солнечного УФ-излучения, включая значительную долю УФ-В излучения и все УФ-С излучение наибольшей энергии. Длительное воздействие УФ-В излучения вредно для человека и многих других организмов (UNEP, 2002). Оно может разрушать генетический материал (ДНК) живых клеток и у подопытных животных может вызывать развитие рака кожи. УФ-В излучение является одним из факторов, вызывающих рак кожи и повреждение конъюнктивы, роговицы и хрусталика у человека; оно также может причинить вред иммунной системе организма (WHO, 1994; Goettsch et al., 1998; Longstreth et al., 1998).

Солнечная радиация неизменно присутствует в числе причинных факторов возникновения немеланоцитарного рака кожи у людей со светлой кожей. Злокачественная меланома происходит из клеток кожи, вырабатывающих пигмент меланин. Хотя солнечная радиация играет существенную роль в этиологии меланомы, зависимость здесь не такая прямая, как в случае немеланоцитарного рака кожи; по-видимому, одним из главных источников риска является экспозиция в раннем детстве. Выраженный рост заболеваемости меланомой в промышленно развитых странах за последние два десятилетия отражает увеличение индивидуальной экспозиции солнечной радиацией, вызванное изменениями в моделях отдыха, манере одеваться и в структуре профессиональных занятий, но не обязательно увеличением фонового УФ-излучения.

Методы оценивания воздействия УФ-излучения на уровне поверхности Земли на здоровье людей

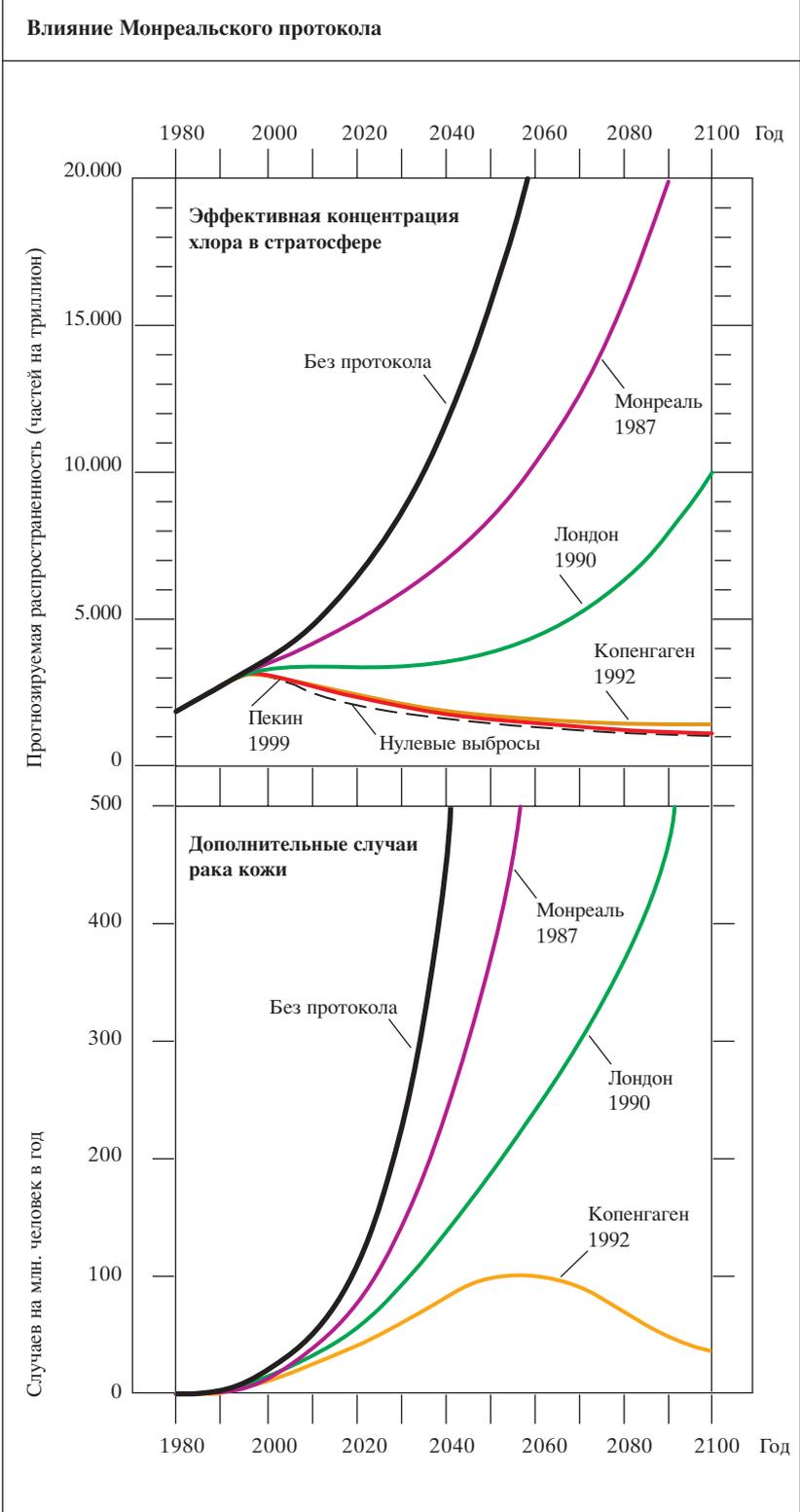
Количественная оценка последствий истощения озонового слоя для здоровья была проведена применительно к раку кожи и катаракте там, где имеются достаточные данные (Feenstra et al., 1998; Longstreth et al., 1998).

Информация об общей зависимости между воздействием солнечной радиации и раком кожи имеется в многочисленных эпидемиологических исследованиях. В ней содержатся оценки приращений риска, ассоциирующих с различными отрезками времени, по отдельным стадиям жизненного цикла, проведенного под воздействием солнечной радиации. Как правило, измерить фактическую экспозицию радиацией отдельно взятого человека бывает невозможно (особенно ретроспективно); экспозицию выражали через такие индексы, как человеко-время нахождения на открытом воздухе, частота эпизодов сильного облучения или категория профессиональных занятий.

Для того, чтобы оценить воздействие изменений в облучении УФ-излучением на заболеваемость раком кожи, необходимо оценить градиенты риска, ассоциирующие с наблюдаемыми уровнями экспозиции УФ-излучением. Градиенты риска могут быть выведены из широких эпидемиологических исследований популяционного уровня, в которых описывается зависимость между средними уровнями окружающей местной экспозиции и местными показателями заболеваемости раком кожи.

На основе прогнозов будущих выбросов озоноразрушающих веществ были разработаны сценарии истощения озонового слоя, в которых в качестве исходного допущения принято соблюдение требований различных поправок к Монреальскому протоколу о веществах, разрушающих озоновый слой, – международному соглашению, ограничивающему выбросы озоноразрушающих веществ (рис. 10.1). Прогнозируется, что полное соблюдение самой последней поправки приведет к достижению пика концентрации хлора в стратосфере и истощения озонового слоя в первом десятилетии 21 века.

Рис. 10.1. Сценарии истощения стратосферного озона и связанные с ними прогнозы дополнительных случаев рака кожи



Источник: Fahey et al., (2003)

Монреаль 1987: Монреальский протокол о веществах, разрушающих озоновый слой. Лондон 1990: поправки, согласованные в 1990 г. Копенгаген 1992: поправки, согласованные в 1992 г. Пекин 1999: поправки, согласованные в 1999 г.

10. Истощение стратосферного озона

Согласно одной из оценок, сценарий, предполагающий полное соблюдение, приведет к достижению пикового уровня примерно 5-10% дополнительных случаев рака кожи около 2050 года (Slaper et al., 1996). Эта модель включает в себя некоторое запаздывание (лаг), поскольку заболеваемость раком кожи зависит от кумулятивной экспозиции УФ-В и от времени, которое требуется для развития рака (латентности рака). Управление охраны окружающей среды США (1988) разработало модель оценки риска и рассчитало дополнительное число случаев катаракты при нескольких сценариях истощения озонового слоя (UNEP, 1998). Однако эпидемиологические данные, лежащие в основе зависимости "экспозиция-реакция" для катаракты и УФ-излучения, характеризуются меньшей определенностью, чем данные, касающиеся возникновения рака кожи.

Недостатками моделей является неопределенность в справедливости зависимости "доза-реакция" и особенно в роли индивидуальной экспозиции. Поскольку возникновение заболеваний происходит в основном в определенных возрастных группах, в моделирование в каждом случае необходимо включать повозрастные сценарии роста численности населения. Такие модели можно было бы адаптировать к конкретной группе населения, используя опубликованные данные эпидемиологических исследований. Имеются опубликованные данные для некоторых широт и некоторых стран.

Адаптация: стратегии, направления политики и меры

В ответ на принятие "Повестки дня на 21 век" ВОЗ совместно с ЮНЕП, ВМО, Международным агентством по исследованиям в области рака и Международной комиссией по защите от неионизирующей радиации учредила проект INTERSUN – Глобальный проект ВОЗ по УФ-излучению, целью которого является "снижение бремени болезней, обусловленного воздействием УФ-излучения". Проект INTERSUN предусматривает поощрение и оценку исследований и разработку адекватных ответных мер в виде методических указаний, рекомендаций и путем распространения информации. В частности, целью проекта INTERSUN является:

- сотрудничество со специализированными учреждениями в проведении исследований по ключевым направлениям в соответствии с имеющимися потребностями;
- составление надежных прогнозов последствий для здоровья и окружающей среды, вызываемых изменениями в воздействии УФ-излучения в связи с истощением стратосферного озона;
- разработка практических способов мониторинга изменений с течением времени в последствиях для здоровья, обусловленных УФ-излучением, в зависимости от изменений в окружающей среде и образе поведения;
- предоставление государственным органам практических советов и информации о последствиях воздействия УФ-излучения для здоровья и окружающей среды, о средствах оперативного распространения этой информации и о мерах по защите населения, трудящихся и окружающей среды от неблагоприятных последствий повышения уровней УФ-излучения.

Во многих промышленно развитых странах были проведены кампании по уменьшению индивидуальной экспозиции солнечным светом. Эти кампании оказались успешными и опираются на кампании по укреплению здоровья и санитарному просвещению населения. Для повышения информированности населения о защите от солнца был также разработан глобальный УФ-индекс (WHO, 2002b).

11. Продовольственная безопасность

Одной из главных политических проблем, связанных с изменением климата, остается продовольственная безопасность. Высокая сезонная и межгодовая изменчивость запасов продовольствия (часто вследствие неустойчивости осадков и нехватки воды для производства продукции растениеводства и животноводства) является одним из главных факторов, способствующих хроническому недоеданию и необеспеченности продовольствием. Засуха влияет на здоровье несколькими путями. В самой тяжелой ситуации – в ситуации голода существенно возрастает число смертей, связанное с недостаточным потреблением пищевых продуктов. Часто голод наступает тогда, когда усугубляется существовавшая до этого ситуация недостаточности питания. Хотя объемы производства пищевых продуктов и сельское хозяйство в целом являются одним из центральных направлений в исследовании воздействий изменения климата, на удивление мало работы было проведено по изучению того, как изменение климата может повлиять на здоровье через изменения в продовольственном снабжении.

Какие имеются доказательства того, что изменение климата будет влиять на продовольственное снабжение и тем самым на здоровье?

Изменение климата может влиять на производство пищевых продуктов несколькими путями:

- через сдвиги в географических районах сельскохозяйственного производства и изменения в продуктивности сельского хозяйства;
- через снижение количества воды, которую можно использовать для ирригации;
- через отступление суши вследствие повышения уровня моря и сопутствующее засоление почвы;
- влиянием на продуктивность рыболовных промыслов через повышение уровня моря и изменения в температурах воды, течениях, потоках пресных вод и круговороте пищевых веществ.

В Третьем докладе МГЭИК об оценке ситуации (McCarthy et al., 2001) прозвучал умеренный оптимизм в отношении того, что на глобальном уровне система сельского хозяйства могла бы адаптироваться к изменению климата в краткосрочной перспективе. Однако распределение чувствительности к изменению между регионами и группами населения будет неравномерным. Например, в некоторых тропических районах сельскохозяйственные культуры уже вплотную подошли к пределу своей жароустойчивости. В засушливых районах неорошаемое земледелие, вероятно, будет восприимчивым к малейшим изменениям в количестве осадков. Самыми чувствительными к необеспеченности продовольствием, вызванной климатическими факторами, являются бедняки и особенно те из них, кто живет в маргинальных условиях окружающей среды (Downing & Parry, 1994).

Наибольшему риску могут подвергаться следующие категории населения:

- мелкие производители-арендаторы в сельских районах;
- скотоводы;
- наемные сельскохозяйственные рабочие;
- городская беднота;
- беженцы и перемещенные лица.

Голод и нарушение питания уже сегодня входят в число самых тяжелых по своим последствиям проблем, с которыми сталкиваются страны. Согласно оценке ФАО (2002), в 1998-2000 гг. в мире недоедали 840 миллионов человек. В эту цифру входят 11 миллионов жителей промышленно развитых стран, 30 миллионов граждан стран с переходной экономикой и 799 миллионов человек в развивающихся странах. Последняя цифра (799 миллионов) всего лишь на 20 миллионов меньше по сравнению с уровнем 1990-1992 годов – базового периода, который был использован на Всемирной встрече на высшем уровне по проблемам продовольствия. Недоает почти половина жителей стран Центральной, Южной и Восточной Африки. Ограничивать сельскохозяйственный потенциал могут факторы окружающей среды, как природные, так и являющиеся результатом деятельности человека. К этим факторам относятся экстремально засушливый или холодный климат, бедная почва, неравномерность выпадения осадков,

11. Продовольственная безопасность

крытые склоны и деградация земельных угодий. ФАО (2002) также утверждает, что недоедание и нарушение питания широко распространены в регионах, где экологические, экономические и другие факторы ставят население под угрозу обнищания и необеспеченности продовольствием.

Оценки необеспеченности продовольствием, сделанные ФАО (2002), основаны на расчетах количества пищевых продуктов, которые имеются в каждой стране (национальные запасы пищевой энергии) и на показателе неравенства в распределении, который выводится из обследований доходов и расходов домашних хозяйств. Альтернативные методы оценки необеспеченности продовольствием основаны на данных из различных источников – обследований расходов домашних хозяйств, обследований индивидуального фактического питания, антропометрических обследований детей и взрослых и обследований качественной и показательной самооценки (как, например, показатель продовольственной необеспеченности в Соединенных Штатах). В ходе составления глобальных оценок недоедания активно обсуждались и оценивались преимущества и недостатки каждого метода. В качестве индикаторов, которые обычно применяются в эпидемиологических исследованиях по измерению недоедания, используются задержка роста и истощение. Показатель задержки роста определяется как доля детей младше 5 лет, имеющих малый рост для своего возраста при измерении или сравнении с нормальным ростом для данной возрастной группы. Показатель истощения определяется как доля детей младше 5 лет, имеющих низкую массу тела для своего роста при измерении или сравнении с нормальной массой тела для данной возрастной группы.

Страны, которые в настоящее время испытывают проблемы продовольственной безопасности, будут особенно чувствительны к потенциальному воздействию изменения климата на запасы пищевых продуктов. Однако очень мало имеется национальных оценок, в которых анализируется потенциальное воздействие изменения климата на нарушение питания. Озабоченность возможностью такого последствия изменения климата проявила Замбия (Phiri & Msiska, 1998).

Методы оценивания воздействий на здоровье в будущем

В проведенных национальных оценках были использованы модели, имитирующие последствия климатических (и других) сценариев для урожайности и показателей, связанных с пищевыми продуктами. Прогнозировать воздействие изменения климата на урожайность культур и продуктивность скота сложно. Сельскохозяйственное производство восприимчиво к прямому влиянию климата, особенно к экстремальным погодным явлениям. Оно также восприимчиво к косвенным воздействиям климата на качество почвы, заболеваемость растений и распространенность сорняков и насекомых (в том числе вредителей). В частности, изменения в водных ресурсах влияют на орошаемое земледелие.

Исследований на национальном или местном уровнях по картографированию последствий изменения климата и состояния окружающей среды для пищевого статуса проведено немного. Исследования во временном разрезе также могут выявить чувствительность к межгодовой изменчивости климата или влиянию Южного колебания Эль-Ниньо. Проведенное в Папуа-Новой Гвинее исследование показало, что женщины, живущие в менее благоприятных условиях окружающей среды, производят меньше пищи, страдают хроническим нарушением питания и рожают детей с низкой массой тела (Allen, 2002). Была установлена связь между спорадическим наступлением явлений Эль-Ниньо и острой и тяжелой нехваткой пищевых продуктов как в благоприятных, так и в менее благоприятных условиях окружающей среды.

В глобальном и региональном масштабе предпринимались попытки провести комплексную оценку воздействия изменения климата на группы населения, подверженные угрозе голода (Pappu et al., 1998). Согласно методике, разработанной ФАО, население, подверженное угрозе голода, определяется как население, чьи доходы недостаточны для того, чтобы либо произвести, либо приобрести пищевые продукты для удовлетворения своих потребностей. Вначале используются региональные модели урожайности для имитации влияний изменения климата (сценарий, в основу которого положена модель глобального климата) и повышения содержания CO₂ (действующего как своего рода удобрение) на урожайность основных зерновых культур. Затем для имитации экономических последствий изменений в урожайности, включая изменения в мировом объеме производства пищевых продуктов и в мировых ценах на пищевые продукты, используется общепринятая модель мировой торговли пищевыми продуктами (модель Basic Link System). В прогнозах принимаются исходные допущения о либерализации торговли на 50% к 2020 году и о ежегодном увеличении урожайности зерновых чуть меньше, чем на 1%. Некоторые считают эти допущения оптимистичными, но это оценки, в отношении которых достигнуто наибольшее согласие.

Данные национальных и региональных оценок воздействия изменения климата на продуктивность сельского хозяйства могут иметься на национальном или территориальном уровне, поскольку сельское хозяйство во многих странах является важной отраслью экономики. Исследования сосредоточены на модельных имитациях изменений в урожайности и сельскохозяйственном риске, но в них мало информации о подверженности угрозе недоедания в

будущем. Для применения какого-либо метода на базе сценариев требуется тщательно продуманный подход к разработке неклиматических сценариев (см. главу 4).

Разработаны методы без использования сценариев, позволяющие анализировать и оценивать чувствительность и способность к преодолению проблем на местном уровне. Современные методы разрабатываются в рамках "Основы политики адаптации" ПРООН, которая будет готова в 2004 году. Дополнительную информацию можно получить на веб-сайте ПРООН (<http://www.undp.org/cc>).

Адаптация: стратегии, направления политики и меры

В результате оценки адаптации разрабатывается целый ряд стратегий, направлений политики и мер по противодействию потенциальным последствиям продовольственной небезопасности для здоровья. В идеале этот ряд включает в себя широкий спектр мер вмешательства – от теоретически возможных в какой-то момент в будущем до практически осуществимых в краткосрочной перспективе.

Большинство мероприятий в области питания, на которых сосредоточена деятельность ВОЗ – касающихся и недостаточности микронутриентов и белково-калорийной недостаточности или же разработки рекомендаций в отношении питания, основанных на пищевых продуктах, – включены правительствами в национальную политику или национальные планы действий в области питания. Всемирная декларация и План действий в области питания обязывают страны разрабатывать и осуществлять последовательные национальные планы и крупномасштабные программные мероприятия по комплексному решению проблем питания. Страны должны рассматривать влияние будущих глобальных изменений окружающей среды, которые оказывают воздействие на питание, особенно изменение глобального климата, в рамках всеобъемлющей национальной продовольственной политики.

Неурожай может привести к катастрофическим последствиям для многих сообществ в развивающихся странах и вызвать необходимость оказания срочной продовольственной помощи. В таком случае масштабы подобного явления будут определяться своевременностью и достаточностью доступа к международным учреждениям по оказанию помощи и к сетям, занимающимся распределением помощи.

12. Уязвимые категории населения

Многие последствия не относятся к конкретному заболеванию, а касаются более широких вопросов, имеющих отношение к здоровью людей (Woodward et al., 1998). Помимо "прямых" воздействий на здоровье, можно предвидеть ущерб от вынужденной миграции, вызванной повышением уровня моря, от влияния на производственную деятельность и от необеспеченности продовольствием. По мере того, как происходит географическое смещение районов, пригодных для возделывания важнейших профилирующих культур, или районов рыбного промысла в результате изменения климата, эти районы могут стать предметом политического конфликта. В полузасушливых районах конфликт могут также вызвать противоречия в удовлетворении спроса на воду, хотя подобные утверждения часто считаются спорными (McCarthy et al., eds., 2001).

В зависимости от охвата и цели оценки, к числу других категорий населения, в отношении которых может проводиться оценка, относятся:

- аборигены и коренные народы;
- кочевники;
- лица пожилого возраста;
- дети;
- хронические больные;
- малоимущие;
- бездомные.

В отчете об оценке должно быть ясно указано, почему определенные категории считаются более чувствительными к потенциальным воздействиям, связанным с изменением климата.

Перемещение населения

В документе МГЭИК (1990) было отмечено, что "наибольшее влияние изменение климата может оказывать на миграцию людей, так как вследствие эрозии береговой линии, затопления прибрежных районов и нарушения процесса сельскохозяйственного производства миллионы людей вынуждены будут покинуть места своего проживания." Беженцы представляют собой крайне уязвимую категорию населения и испытывают значительные проблемы здоровья. По-видимому, будет происходить крупномасштабная миграция в ответ на наводнения, засухи и другие стихийные бедствия, связанные с изменением климата. Как нарушение местной экологической системы, вызванное экстремальными явлениями, так и обстоятельства, сопровождающие перемещение и переселение населения, будут влиять на угрозу вспышек инфекционных болезней. Рост масштабов и частоты экстремальных явлений также будет нарушать политическую стабильность. Перемещение людей, вызванное накопившимся за долгое время ухудшением качества окружающей среды (например, деградация земель и нехватка воды), также ассоциирует со многими последствиями для здоровья.

Тувалу – это маленький остров, значительная часть территории которого, согласно прогнозам, в ближайшие десятилетия окажется под водой. Правительство Тувалу смирилось с неизбежностью надвигающейся беды и обратилось к правительствам соседних стран с просьбой о помощи в организованном переселении граждан Тувалу. Было достигнуто соглашение с Новой Зеландией, и теперь идет организованное переселение жителей острова. Необходимо разработать программы поддержки и помощи в переселении и культурной адаптации перемещенных лиц.

Вызывает тревогу ситуация не только в странах исхода перемещенных лиц, но и в странах, которые могут принимать этих людей. В проведенной в Новой Зеландии национальной оценке воздействия на здоровье было проанализировано потенциальное влияние изменения климата на стабильность в регионе (Woodward et al., 2001). Влияние изменения климата и повышения уровня моря на островные государства Тихоокеанского региона будет иметь большое значение для планирования и предоставления услуг здравоохранения в Новой Зеландии. Эта оценка основана на мнениях специалистов, но более формальные методы еще не разработаны.

Аборигены

Установлено, что аборигены (врезка 12.1) особенно чувствительны к изменению климата, поскольку они:

- чаще живут за счет натурального хозяйства или охоты и собирательства и поэтому более чувствительны к изменениям в запасах продовольствия, обусловленным климатом;
- чаще населяют земли, которые могут пострадать от изменения климата или повышения уровня моря;
- часто имеют более низкий социально-экономический статус и худшее состояние здоровья;
- располагают менее развитой инфраструктурой для противодействия последствиям изменения климата;
- часто в силу своего маргинального социального положения не имеют достаточного доступа к услугам, в том числе достаточного доступа к медико-санитарной помощи.

В национальной оценке Соединенных Штатов имеется раздел о потенциальных последствиях изменчивости и изменения климата для коренных народов и специально отведенных для них территорий в США (National Assessment Synthesis Team, 2001:351–377). Один из главных вопросов, вызывавших тревогу, заключался в том, какие последствия будет иметь повышение частоты экстремальных явлений, главным образом периодов сильной жары, для здоровья и благосостояния этих категорий населения, учитывая тип их жилищ и ограниченный доступ к учреждениям здравоохранения.

Врезка 12.1. Изменение климата и здоровье жителей Нунавика и Лабрадора

Согласно прогнозам, изменение климата окажет значительное влияние на распространение льда и экосистемы в Арктике, и сегодня имеются свидетельства того, что это фактически происходит уже сейчас. Был осуществлен проект по более детальному изучению процессов изменения климата и их потенциального воздействия на здоровье в двух общинах племени инуитов в Канаде (Furgal et al., 2002). Для этого использовались такие методы, как обзор по медико-санитарным дисциплинам, в том числе изучение литературы об имеющихся у этого племени знаниях по окружающей среде и медицине и традиционных народных знаниях, консультации со специалистами и тематические встречи с группами опытных охотников, старейшин и женщин в Нунавике и Лабрадоре. Участники рассказывали о значительных изменениях, происшедших в окружающей среде за последние 20-30 лет, и описывали последствия этих изменений, к которым относились:

- возможность и безопасность путешествий в определенное время года;
- возможность находить некоторые виды пищи и охотиться на некоторые виды зверя и птицы;
- возможность иметь доступ к питьевой воде при занятии традиционными промыслами.

Во всех случаях говорилось, что изменения происходят не изолированно, а одновременно с другими изменениями в окружающей среде. Были также выявлены стратегии адаптации, которые вырабатываются для преодоления последствий этих изменений.

Литература

- Ahmad QK, Warrick RA (2001). Methods and tools. In: McCarthy JJ et al., eds. (2001). *Climate change 2001. Impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Allen BJ (2002). Birthweight and environment at Tari. *PNG Medical Journal*, 45(1):88–98.
- Arnell NW et al., (2002). The consequences of CO₂ stabilization for the impacts of climate change. *Climatic Change*, 53:413–446.
- Barker T, Srivastava L (2001). Sector costs and ancillary benefits of mitigation. In: Metz B et al., ed. *Climate change 2001: mitigation. Contribution of Working Group III to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Barrow EM, Hulme M (1996). The changing probabilities of daily temperature extremes in the UK related to future global warming and changes in climate variability. *Climate Research*, 6:21–31.
- Bernard SM, Ebi KL (2001). Comments on the process and product of the health (Suppl. 2) assessment component of the national assessment of the potential consequences of climate variability and change for the United States. *Environmental Health Perspectives*, 109(Suppl. 2):177–184.
- Birley MH (1991). *Guidelines for forecasting the vector-borne disease implications of water resources development*. 2nd ed. Geneva, World Health Organization (Joint WHO/FAO/UNEP/UNCHS Panel of Experts on Environmental Management for Vector Control (PEEM) Guidelines Series, No. 2; http://www.who.int/water_sanitation_health/resources/peem2/en, доступ 30 октября 2003 г.).
- Brown D (1994). *Freshwater snails of Africa and their medical importance*. London, Taylor and Francis.
- Bruzzi P, Green SB, Byar DP (1985). Estimating the population attributable risk for multiple risk factors using case-control data. *American Journal of Epidemiology*, 122(5):904–914.
- Campbell-Lendrum DH, Prüss-Üstün A, Corvalan C (2003). How much disease could climate change cause? In: McMichael AJ et al., ed. *Climate change and health: risks and responses*. Geneva, World Health Organization.
- Carter TR et al., (1994). *IPCC technical guidelines for assessing climate change impacts and adaptations*. London, Department of Geography, University College London.
- Casimiro E, Calheiros JM (2002). Human health. In: Santos FD, Forbes K, Moita R, eds. *Climate change in Portugal: scenarios, impacts, and adaptation measures – SIAM project*. Lisbon, Gradiva:241–300.
- Checkley W et al., (2000). Effect of El Niño and ambient temperature on hospital admissions for diarrhoeal diseases in Peruvian children. *Lancet*, 355: 442–450.
- Committee on the Medical Effects of Air Pollution (1998). *Quantification of the effects of air pollution on health in the United Kingdom*. London, The Stationery Office.
- Corvalan CF, Kjellstrom T, Smith KR (1999). Health, environment and sustainable development: identifying links and indicators to promote action. *Epidemiology*, 10:656–660.
- Corvalan C, Briggs D, Zielhuis G, eds. (2000). *Decision making in environmental health: from evidence to action*. London, E&F Spon.
- Craig MH, Snow RW, le Sueur D (1999). A climate based distribution model of malaria transmission in sub-Saharan Africa. *Parasitology Today*, 15:104–105.
- Curriero F et al., (2002). Temperature and mortality in 11 cities of the eastern United States. *American Journal of Epidemiology*, 155:80–87.

- Daniel M, Kolár J (1991). Using satellite data to forecast the occurrence of the common tick *Ixodes ricinus*. *Modern Acarology*, 1:191–196.
- Daniel M et al., (1999). Tick-borne encephalitis and Lyme borreliosis: comparison of habitat risk assessments using satellite data (an experience from the Central Bohemian region of the Czech Republic). *Central European Journal of Public Health*, 7(1):35–39.
- Davies DL, Krupnick AJ, McGlynn G, eds. (2000). *Ancillary benefits and costs of greenhouse gas mitigation: proceedings from an IPCC Co-sponsored Workshop, 27–29 March 2000, Washington DC*. Paris, Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Dessai SR (2002). *The Special Climate Change Fund: origins and prioritisation assessment*. Norwich, Tyndall Centre of Climate Change Research (Tyndall Briefing Note No. 5).
- de Wet N et al., (2001) Use of a computer model to identify potential hotspots for dengue fever in New Zealand. *New Zealand Medical Journal*, 11:420–422.
- Downing TE, Parry ML (1994). Climate change and world food security. *Food Policy*, 19:99–104.
- Downing TE, Tol RS, Olsthroon AA (1996). *Climate change and extreme events: altered risk, socio-economic impacts and policy responses*. Oxford, Environmental Change Unit, University of Oxford.
- D'Souza RM et al., (in press). Does ambient temperature affect foodborne disease? *Epidemiology*.
- Dye C (1986). Vectorial capacity: must we measure all its components? *Parasitology Today*, 2:203–209.
- Dye C (1992). The analysis of parasite transmission by bloodsucking insects. *Review of Entomology*, 37:1–19.
- Ebi KL et al., (forthcoming). Adaptation to climate variability and change from a public health perspective. In: Ebi KL, Smith J, Burton I, eds. *Integration of public health with adaptation to climate change: lessons learned and new directions*.
- Estrada-Peña A (1997). Epidemiological surveillance of tick populations: a model to predict the colonization success of *Ixodes ricinus* (Acari: Ixodidae). *European Journal of Epidemiology*, 13(5):573–580.
- Estrada-Peña A (1999). Geostatistics as predictive tools to estimate *Ixodes ricinus* (Acari: Ixodidae) habitat suitability in the western Palearctic from AVHRR satellite imagery. *Experimental and Applied Acarology*, 23(4):337–349.
- Estrada-Peña A (2002). Increasing habitat suitability in the United States for the tick that transmits Lyme disease: a remote sensing approach. *Environmental Health Perspectives*, 110(7):635–640.
- Ezzati M et al., (2002). Selected major risk factors and global and regional burden of disease. Comparative Risk Assessment Collaborating Group. *Lancet*, 360:1347–1360.
- Fahey DW et al., (2003). *Twenty questions and answers about the ozone layer: scientific assessment of ozone depletion: 2002*. Geneva, World Meteorological Organization (Global Ozone Research and Monitoring Project – Report No. 47).
- FAO (2002). *The state of food insecurity in the world 2002*. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Feenstra JF et al., ed. (1998). *Handbook on methods for climate change impact assessment and adaptation strategies*. Nairobi, United Nations Environment Programme and Amsterdam, Institute for Environmental Studies.
- Few R (2003). Flooding, vulnerability and coping strategies: local responses to a global threat. *Progress in Development Studies*, 3:43–58.

- Focks DA et al., (1995). A simulation model of epidemiology of urban dengue fever: literature analysis, model development, preliminary validation, and samples of simulation results. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 53(5):489–506.
- Furgal CM et al., (2002). *Climate change and health in Nunavik and Labrador: what we know from science and Inuit knowledge*. Beauport, QC, WHO/PAHO Collaborating Center on Environmental and Occupational Health Impact Assessment and Surveillance, Centre hospitalier universitaire de Québec.
- Garrett-Jones C (1964). Prognosis for interruption of malaria transmission through assessment of the mosquito's vectorial capacity. *Nature*, 204:1173–1175.
- Gawith MI, Downing TE, Karacostas TS (1999). Heat waves in a changing climate. In: Downing TE, Olsthoorn AA, Tol RS, ed. *Climate, change and risk*. London, Routledge:279–307.
- German Advisory Council on Global Change (1997). *World in transition: the research challenge*. Berlin, Springer.
- Githeko AK, Ndegwa W (2001). Predicting malaria epidemics using climate data in Kenyan highlands: a tool for decision makers. *Global Change and Human Health*, 2:54–63.
- Glantz MH, ed. (2002). *Once burned, twice shy? Lessons learned from the 1997/98 El Niño*. Tokyo, United Nations University.
- Glass RI, Noji EK (1992). Epidemiologic surveillance following disasters. In: Halperin WE, Baker EL, Monson RR, eds. *Public health surveillance*. New York, Van Nostrand Reinhold:195–205.
- Goettsch W et al., (1998). Risk assessment for the harmful effects of UVB radiation on the immunological resistance to infectious diseases. *Environmental Health Perspectives*, 106:71–77.
- Hales S et al., (2002). Potential effect of population and climate changes on global distribution of dengue fever: an empirical model. *Lancet*, 360:830–834.
- Houghton JT et al., eds. (2001). *Climate change 2001: the scientific basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Huq S et al., (2003). *Mainstreaming adaptation to climate change in least developed countries (LDCs)*. London, International Institute for Environment and Development.
- Hulme M et al., (2002). *Climate change scenarios for the United Kingdom: the UKCIP02 scientific report*. Norwich, Tyndall Centre for Climate Change Research, School of Environmental Sciences, University of East Anglia.
- Huynen M and Menne B. (2003). *Phenology and human health: allergic disorders*. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe Report of a meeting, 16–17 January, Rome, Italy.
- IPCC (1990). *Impacts assessment of climate change – report of Working Group II*. Canberra, Australian Government Publishing Service.
- IPCC (1996). *Climate change and human health: an assessment prepared by a Task Group on behalf of the World Health Organization, the World Meteorological Organization and the United Nations Environment Programme*. Geneva, World Health Organization.
- Jetten TH, Focks DA (1997). Potential changes in the distribution of dengue transmission under climate warming. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 57(3):285–287.
- Jones PD et al., (1999). Surface air temperature and its changes over the past 150 years. *Reviews of Geophysics*, 37:173–199.
- Karacostas TS, Downing TE (1996). Heat wave events in a changing climate. In: Downing TE, Olsthoorn AA, Tol RS, eds. *Climate change and extreme events: altered risk, socio-economic impacts and policy responses*. Amsterdam, Institute for Environmental Studies:139–156.

- Koppe C et al., (in press). *Heat-waves: impacts and responses*. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe (Health and Global Environmental Change Series, No. 3).
- Kovats RS, Bouma MJ, Haines A (1999). *El Niño and health*. Geneva, World Health Organization (WHO/SDE/PHE/99.4; http://www.who.int/environmental_information/Climate/el_nino_and_health_contents.htm, доступ 30 октября 2003 г.).
- Kovats RS et al., (2000). *Climate and vector borne disease: an assessment of the role of climate in changing disease patterns*. Maastricht, ICIS, University of Maastricht.
- Kovats RS et al., (2003a). National assessments of health impacts of climate change: a review. In: McMichael AJ et al., eds. *Climate change and health: risks and responses*. Geneva, World Health Organization.
- Kovats RS et al., (2003b). El Niño and health. *Lancet*, 362:1481–1489.
- Kovats RS et al., (2003c). Environmental temperature and foodborne disease in 8 European countries. *Epidemiology*, 14(5):S15.
- Kuhn K (2003). *Environmental determinants of malaria risk in Europe: past, present and future*. Dissertation. London, University of London.
- Last JM (1998). *Public health and human ecology*. London, Prentice Hall International.
- Lehto J, Ritsatakis A (1999). Health impact assessment as a tool for intersectoral health policy. *Conference on Health Impact Assessment: from Theory to Practice, Gothenburg, Sweden, 28–31 October 1999*.
- Lindgren E. Climate and tickborne encephalitis. *Conservation Ecology*, 2(1):5 (<http://www.consecol.org/Journal/vol2/iss1/art5>, доступ 30 октября 2003 г.).
- Lindgren E, Gustafson R (2001). Tick-borne encephalitis in Sweden and climate change. *Lancet*, 358:16–18.
- Lindgren E, Tälleklint L, Polfeldt T (2000). Impact of climatic change on the northern latitude limit and population density of the disease-transmitting European tick, *Ixodes ricinus*. *Environmental Health Perspectives*, 108(2):119–123.
- Longstreth J et al., (1998). Health risks. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, 46:20–39.
- Maheepala S, Perera C (2003). Climate change and reliability of urban water supply systems. *Water Science and Technology*, 47:101–108.
- Martens P et al., (1999). Climate change and future populations at risk from malaria. *Global Environmental Change*, 9:S89–S107.
- McCarthy JJ et al., eds. (2001). *Climate change 2001. Impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, Cambridge University Press.
- McMichael AJ, Githeko AK (2001). Human population health. In: McCarthy JJ et al., eds. *Climate change 2001. Impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, Cambridge University Press:453–485.
- McMichael AJ et al., (1996). Human population health. In: Watson RT et al., eds. *Climate change 1995: impacts, adaptations and mitigation of climate change*. Scientific-technical analyses. Cambridge, Cambridge University Press:563–584.
- McMichael AJ et al., (2003a). *International study of temperature and heat waves on urban mortality in low and middle income countries*. London, London School of Hygiene and Tropical Medicine.
- McMichael AJ et al., eds. (2003b). *Climate change and health: risks and responses*. Geneva, World Health Organization.

- McMichael AJ et al., (2003c). *Human Health and Climate change in Oceania: Risk Assessment 2002*. Canberra, Commonwealth of Australia, Department of Health and Ageing.
- McMichael AJ et al., (in press). *Climate change*. In: Ezzati M et al., ed. *Comparative quantification of health risks: global and regional burden of disease due to selected major risk factors*. Geneva, World Health Organization.
- Metz B et al., ed. (2001). *Climate change 2001: mitigation. Contribution of Working Group III to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Moodley I et al., (in press). Temperature-suitability maps for schistosomiasis in South Africa. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*.
- Moss RH, Schneider SH (2000). Uncertainties in the IPCC TAR: recommendations to authors for more consistent assessment and reporting. In: Pachauri R, Taniguchi T, Tanaka K, eds. *Guidance papers on the cross cutting issues of the Third Assessment Report of the IPCC*. Tokyo, Global Industrial and Social Progress Research Institute:33–51 (<http://www.ipcc.ch/pub/xcutting.pdf>, доступ 30 октября 2003 г.).
- Nakicenovic N, Swart R, eds. (2000). *Emissions scenarios. A special report of Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, Cambridge University Press.
- National Assessment Synthesis Team (2001). *Climate change impacts on the United States: the potential consequences of climate variability and change*. Cambridge, Cambridge University Press:1–620.
- National Research Council (1989). *Improving risk communication*. Washington, DC, National Academy Press.
- Ohl CA, Tapsell S (2000). Flooding and human health. *British Medical Journal*, 321:1167–1168.
- Palmer TN, Raisanen J (2002). Quantifying the risk of extreme events in a changing climate. *Nature*, 415:512–514.
- Pan American Health Organization (1981). *Emergency health management after natural disasters*. Washington, DC, Pan American Health Organization.
- Parker DE, Folland CK, Jackson M (1995). Marine surface temperature: observed variations and data requirements. *Climatic Change*, 31:559–600.
- Parmesan C (1996). Climate and species range. *Nature*, 382:765–766.
- Parry ML, Carter TR (1998). *Climate impact and adaptation assessment: a guide to the IPCC approach*. London, Earthscan Publications.
- Parry ML et al., (1998). *Climate change and world food supply: a global perspective*. London, Jackson Environment Institute, University College London.
- Pattenden S, Nikiforov B, Armstrong B (2003). Mortality and temperature in Sofia and London. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 57:628–33.
- Patz JA et al., (2000). The potential health impacts of climate variability and change for the United States: executive summary of the report of the health sector of the U.S. National Assessment. *Environmental Health Perspectives*, 108(4): 367–376.
- Petschel-Held G et al., (1999). Syndromes of global change: a qualitative modelling approach to assist global environmental management. *Environmental Modeling Assessment*, 4:295–314.
- Phiri JS, Msiska DB (1998). *Zambia–USA, climate change country study. Vulnerability and adaptation studies and health impact assessments*. Lusaka, Environment Council of Zambia.
- Randolph SE (2000). Ticks and tick-borne disease systems in space and from space. *Advances in Parasitology*, 47:217–243.

- Randolph SE et al., (2002). An empirical quantitative framework for the seasonal population dynamics of the tick *Ixodes ricinus*. *International Journal of Parasitology*, 32(8):979–989.
- Rizzoli A et al., (2002). Geographical information systems and bootstrap aggregation (bagging) of tree-based classifiers for Lyme disease risk prediction in Trentino, Italian Alps. *Journal of Medical Entomology*, 39(3):485–492.
- Rogers DJ, Randolph SE (1991). Mortality rates and population density of tsetse flies correlated with satellite imagery. *Nature*, 351:739–741.
- Rogers DJ, Randolph SE (2000). The global spread of malaria in a future, warmer world. *Science*, 289:1763–1765.
- Samet J, Schnatter R, Gibb H (1998). Epidemiology and risk assessment. *American Journal of Epidemiology*, 148:929–936.
- Schwartz J et al., (1996). Methodological issues in studies of air pollution and daily counts of death or hospital admissions. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 50:S3–S11.
- Sear C et al., (2001). *The impacts of global climate change on the UK overseas territories. Technical report and stakeholder survey*. Tyndall, Natural Resources Institute/Tyndall Centre of Climate Change Research.
- Singh RBK et al., (2001). The influence of climate variation and change on diarrhoeal disease in the Pacific islands. *Environmental Health Perspectives*, 109:155–159.
- Slaper H et al., (1996). Estimates of ozone depletion and skin cancer incidence to examine the Vienna Convention achievements. *Nature*, 384:256–258.
- Smit B, Pilifosova O (2001). Adaptation to climate change in the context of sustainable development and equity. In: McCarthy JJ et al., eds. *Climate change 2001. Impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, Cambridge University Press:877–912.
- Sutherst RW (1998). Implications of global change and climate variability for vector-borne diseases: generic approaches to impact assessments. *International Journal of Parasitology*, 28:935–945.
- Tanser FC, Sharp B, le Sueur D (in press). Malaria seasonality and the potential impact of climate change in Africa. *Lancet*.
- Tol RS, Dowlatabadi H (2001). Vector-borne disease, development and climate change. *Integrated Assessment*, 2:173–181.
- Treasury Board of Canada Secretariat (2001). *Integrated risk management framework*. Ottawa, Treasury Board of Canada Secretariat
(http://www.tbs-sct.gc.ca/pubs_pol/dcgpubs/RiskManagement/rmfgr01-1_e.asp, доступ 30 октября 2003 г.).
- UNEP (1998). *Environmental effects of ozone depletion: 1998 assessment*. Nairobi, United Nations Environment Programme.
- UNEP (2002). *UNEP/WMO scientific assessment of ozone depletion 2002*. Nairobi, United Nations Environment Programme.
- UNFCCC (1999). *UNFCCC reporting guidelines on national communications. In: Review of the implementation of commitments and of other provisions of the Convention national communications from Parties included in Annex I to the Convention. Addendum: guidelines for the preparation of national communications by Parties included in Annex I to the Convention*. Part II. Bonn, United Nations Framework Convention on Climate Change (FCCC/CP/1999/L.3/Add.1;
<http://unfccc.int/resource/docs/cop5/103a01.pdf>, доступ 30 октября 2003 г.).
- United Kingdom Department of Health (2002). *Health effects of climate change in the UK*. London, Department of Health.

- United States Environmental Protection Agency (1988). *Regulatory impact analysis: protection of stratospheric ozone*. Washington, DC, Stratospheric Protection Program, Office of Air and Radiation, United States Environmental Protection Agency.
- Wagner D (1999). Assessment of the probability of extreme weather events and their potential effects in large conurbations. *Atmospheric Environment*, 33:4151–4155.
- Watson RT, Zinyowera MC, Moss RH, eds. (1997). *The regional impacts of climate change: an assessment of vulnerability*. A special report of IPCC Working Group II. Cambridge, Cambridge University Press.
- Watson RT et al., eds. (2001). *IPCC Third Assessment Report climate change 2001: synthesis report*. Geneva, IPCC.
- WHO (1994). *Ultraviolet radiation: an authoritative scientific review of environmental and health effects of UV, with reference to global ozone layer depletion*. Geneva, World Health Organization (Environmental Health Criteria 160, WHO/EHG/95.16).
- WHO (200). *Air Quality Guidelines for Europe, 2nd edition*. WHO Regional Office for Europe.
- WHO (2001a). *Malaria early warning systems, concepts, indicators and partners: a framework for field research in Africa*. Geneva, World Health Organization
(http://whqlibdoc.who.int/hq/2001/WHO_CDS_RBM_2001.32.pdf, доступ 30 октября 2003 г.).
- WHO (2002a). *World health report 2002: reducing risks, promoting healthy life*. Geneva, World Health Organization
(<http://www.who.int/whr/en>, доступ 30 октября 2003 г.) .
- WHO (2002b). *Global solar UV index – a practical guide*. Geneva, World Health Organization
(http://www.who.int/peh-uv/Solar_UV_Index_Guide_Final.pdf, доступ 30 октября 2003 г.).
- WHO European Centre for Environment and Health (2001). *Monitoring health impacts of climate change in Europe*. Report of a WHO meeting, London, United Kingdom, 29–30 March 2001. Rome, WHO European Centre for Environment and Health (EUR/01/502 6360;
http://www.who.dk/globalchange/Monitoring/20020627_5, доступ 30 октября 2003 г.).
- WHO Regional Office for Europe (2000). *Quantification of the health effects of exposure to air pollution*. Report of a WHO working group. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe
(http://www.who.dk/air/Activities/20020628_5, доступ 30 октября 2003 г.).
- WHO Regional Office for Europe (2002). *Floods: climate change and adaptation strategies for human health*. Report of a WHO/LSHTM meeting, London, United Kingdom, 30 June–2 July 2002. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe (EUR/01/503 6813;
<http://www.who.dk/document/E77096.pdf>, доступ 30 октября 2003 г.).
- WHO Regional Office for Europe (in press). *Vector-borne diseases and climate change*. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe (Health and Global Environmental Change Series).
- WHO Regional Office for South-East Asia (2003). *Management of dengue epidemics*. New Delhi, WHO Regional Office for South-East Asia (SEA/DEN/1; <http://w3.whosea.org/Den1/an4f.htm>, доступ 30 октября 2003 г.).
- Willows RI, Connell RK, eds. *Climate adaptation: risk uncertainty and decision-making*. Oxford, United Kingdom Climate Impacts Programme, 2003
(http://www.ukcip.org.uk/risk_uncert/main_risk_uncert.htm, доступ 30 октября 2003 г.).
- Woodward A, Hales S, Weinstein P (1998). Climate change and human health in the Asia Pacific region: who will be the most vulnerable? *Climate Research*, 11:31–38.
- Woodward A, Hales S, deWet N (2001). *Climate change: potential effects on human health in New Zealand*. Wellington, Ministry of the Environment.
- Yassi A et al., (2001). *Basic environmental health*. Oxford, Oxford University Press.

-
- Yohe G, Ebi KL (forthcoming). Approaching adaptation: parallels and contrasts between the climate and health communities. In: Ebi KL, Smith J, Burton I, eds. *Integration of public health with adaptation to climate change: lessons learned and new directions*.
- Yohe G, Tol RS (2002). Indicators for social and economic coping capacity: moving toward a working definition of adaptive capacity. *Global Environmental Change*, 12:25–40.
- Zeman P, Januska J (1999). Epizootic background of dissimilar distribution of human cases of Lyme borreliosis and tick-borne encephalitis in a joint endemic area. *Comparative Immunology, Microbiology & Infectious Disease*, 22:247–260.

Приложение 1. Основные термины, используемые в настоящей публикации

Адаптация – это стратегии, направления политики и меры, осуществляемые в настоящее время и в будущем с целью уменьшения потенциальных неблагоприятных воздействий на здоровье, обусловленных изменчивостью и изменением климата.

Атрибутивное бремя можно охарактеризовать как ту степень уменьшения нынешнего бремени болезней, которое имело бы место, если бы уровни воздействия определенного фактора риска в прошлом были сведены к нулю. Иными словами атрибутивное бремя – это величина атрибутивного риска, помноженная на величину бремени болезней.

Атрибутивный риск – это та доля бремени болезней среди некоторой категории населения, подверженной воздействию, которую можно отнести на счет вполне определенного фактора риска.

Заболевание, характеризующееся чувствительностью к климатическим факторам, – это заболевание, тесно связанное с погодными или климатическими факторами, что находит отражение в показателях территориальной заболеваемости и сезонном характере передачи заболеваний.

Изменение климата определяется как статистически значимое изменение либо среднего состояния климата, либо его изменчивости, которое сохраняется в течение длительного времени (обычно несколько десятилетий или дольше).

Изменчивость климата относится к колебаниям вокруг среднего состояния, включая случаи экстремальных погодных явлений.

Климат – это среднее состояние атмосферы и расположенной под нею суши или воды в определенном регионе в определенном временном масштабе.

Относительный риск характеризует степень распространенности последствий опасного фактора среди категории населения, подверженной действию этого фактора, по сравнению с категорией населения, не подверженной действию этого фактора.

Погода характеризует повседневные изменения в атмосферных условиях в определенном месте в определенное время. Говоря проще, климат – это то, что мы ожидаем, а погода – это то, что мы имеем.

Способность к адаптации – это общая способность учреждений, систем и отдельных людей приспосабливаться к потенциально вредным воздействиям, реализовывать для своей защиты имеющиеся возможности или преодолевать последствия, связанные с изменчивостью климата и его возможными изменениями в будущем.

Способность к преодолению проблем характеризует адаптационные стратегии, направления политики и меры, которые могли бы быть реализованы сейчас с целью минимизации потенциального вреда от изменчивости и изменения климата.

Сравнительная оценка риска определяется ВОЗ как систематическая оценка изменений в состоянии здоровья населения, происходящих в результате изменения подверженности населения действию некоторого фактора риска или группы факторов риска.

Сценарий стабилизации – это такой сценарий, при котором выбросы парниковых газов уменьшены настолько, что концентрация двуокси углерода в атмосфере стабилизируется в данный момент времени и находится на таком уровне, который позволяет избежать определенного уровня последствий изменения климата.

Чувствительность - это более высокая степень восприимчивости отдельных людей и систем к неблагоприятным последствиям изменения климата, включая его изменчивость и экстремальные климатические явления, или неспособность преодолеть эти последствия.

Экологически обусловленное бремя болезней – это бремя болезней, обусловленное факторами окружающей среды, которые оцениваются по методике, разработанной Всемирной организацией здравоохранения.

Приложение 2. Источники данных и информации

Адаптация к изменению климата в развивающихся странах

- Основа политики адаптации ПРООН (UNDP Adaptation Policy Framework): www.undp.org
- Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата и национальные программы действий по адаптации (НПДА): www.unfccc.int
- Программа по изучению изменения климата для островов Тихого океана (PICCAP) <http://unfccc.int/resource/ccsites/marshall/activity/piccap.htm>
- Программа AIACC (Оценка воздействий и адаптация к изменению климата в различных регионах и секторах). Данный веб-сайт облегчает доступ к обширным массивам данных, программным средствам и библиографическим ресурсам, связанным с воздействием климата, адаптацией и чувствительностью к климату в различных секторах. <http://sedac.ciesin.columbia.edu/aiacc/index.html>

Расчет экологически обусловленного бремени болезней

- Всемирная организация здравоохранения: методы оценки экологически обусловленного бремени болезней: <http://www.who.int/peh/burden/methods.htm>

Схемы минимизации и устранения риска

- Focardi S, Jonas C. Risk management: framework, methods, and practice. New York, John Wiley & Sons, 1998.
- Food administration in New Zealand. A risk management framework for food safety. Auckland, Ministry of Health and Ministry of Agriculture and Forestry of New Zealand, 2000 (<http://www.nzfsa.govt.nz/policy-law/harmonisation/rmgmtpr.pdf>, доступ 30 октября 2003 г.).
- Pittinger CA, ed. A multi-stakeholder framework for ecological risk management: summary of a SETAC Technical Workshop. Brussels, Society of Environmental Toxicology and Chemistry (SETAC), 1999.
- Framework for environmental health risk management. Final report. Volume 1. Washington, DC, Presidential/Congressional Commission on Risk Assessment and Risk Management, 1997 (<http://www.riskworld.com/Nreports/1997/risk-rpt/html/epajana.htm>, доступ 30 октября 2003 г.).
- Sparrow A. A theoretical framework for operational risk management and opportunity realization. 2000 (New Zealand Treasury Working Paper; <http://www.treasury.govt.nz/workingpapers/2000/00-10.asp>, доступ 30 октября 2003 г.).
- Risk management – policies and publications: policies and guidelines. Ottawa, Treasury Board of Canada Secretariat, 1999 (http://www.tbs-sct.gc.ca/pubs_pol/dcgpubs/RiskManagement/siglist_e.asp, доступ 30 октября 2003 г.).
- Integrated risk management framework. Ottawa, Treasury Board of Canada Secretariat, 2001 (http://www.tbs-sct.gc.ca/pubs_pol/dcgpubs/RiskManagement/rmf-cgr_e.asp, доступ 30 октября 2003 г.).
- Framework for cumulative risk assessment. Washington, DC, Office of Research and Development, National Center for Environmental Assessment, United States Environmental Protection Agency, 2003 (Document EPA/600/P-02/001F; <http://cfpub.epa.gov/ncea/raf/recordisplay.cfm?deid=54944>, доступ 30 октября 2003 г.).
- Willows RI, Connell RK, eds. Climate adaptation: risk uncertainty and decision-making. Oxford, United Kingdom Climate Impacts Programme, 2003 (http://www.ukcip.org.uk/risk_uncert/main_risk_uncert.htm, доступ 30 октября 2003 года).

Литературные источники

- PubMed: <http://www.pubmedcentral.nih.gov>
- WHO initiative on access to journals (Инициатива ВОЗ по обеспечению доступа к журналам): <http://www.healthinternetnetwork.net>

Данные об изменении климата и сценариях

- Центр распространения данных МГЭИК – социально-экономические данные: <http://sres.ciesin.columbia.edu/tgcia>
- Центр распространения данных МГЭИК – климатические данные: <http://ipcc-ddc.cru.uea.ac.uk>

Для получения наблюдаемых климатических данных (полученных с помощью приборных измерений) просим обращаться в Ваше национальное ведомство по метеорологии и гидрологии.

- Отдел исследования климата: <http://www.cru.uea.ac.uk/cru/data>
- Центр международной информационной сети в области наук о Земле (CIESIN) <http://www.ciesin.columbia.edu>

Средства оценки зависимости между здоровьем и климатом

MARA Lite: <http://www.mara.org.za/lite/information.htm>

Назначение этого инструмента состояло в создании удобного в пользовании внешнего интерфейса, облегчающего обращение с запросами к базе данных MARA о распространенности малярии и группах населения, подверженных угрозе малярии, в странах Африки к югу от Сахары. Все аспекты данного программного средства обеспечены всеобъемлющими файлами помощи, доступными в режиме он-лайн. В настоящее время система обладает широкими функциональными возможностями. В отношении любого заданного искомого географического региона вплоть до уровня административного района (на территории Африки) можно делать следующие запросы:

- Можно сделать запрос по временным рядам частных значений наблюдений и отобразить их графически или в табличной форме.
- Можно сделать запрос по базе данных о распространенности и отобразить нужную информацию в графическом или табличном виде. Можно задать такие условия, как масштабы обследования, возрастная группа, период и сезон проведения обследования. Затем можно отобразить сводную статистику как со взвешенными, так и с невзвешенными средними значениями.
- Можно сделать запрос о группах населения, подверженных угрозе. Можно задать такие условия, как географический район, возрастная категория и уровень и возможные последствия риска.
- Дать сводную статистику и процедуры формирования выборки населения для измерения действенности мер вмешательства. В этом процессе в качестве исходного уровня используется сводная статистика имеющейся базы данных MARA о распространенности для данного географического региона (например, провинции или района). Затем можно задать плановое или расчетное снижение передачи болезни, а также требуемый доверительный предел. После этого модуль представит серию альтернатив формирования выборки с различными размерами выборки в зависимости от числа кластеров. В отсутствие данных MARA можно вводить оценки.
- Дать библиографическую справку об источнике данных всех частных значений наблюдений для данного географического региона.
- Отобразить продукты MARA, такие, как карты сезонности и интенсивности передачи.

Все результаты могут распечатываться или экспортироваться. Сама база данных MARA является сложной реляционной базой данных, в состав которой входят 29 отдельных таблиц. Таким образом, этот инструмент преобразует базы данных в выровненную структуру. В настоящее время этот инструмент имеется на компакт-диске.

DENSiM и CIMSiM: <http://daac.gsfc.nasa.gov/IDP/models/index.html>

За дополнительной информацией просим
обращаться по следующим адресам:



ВОЗ
Всемирная организация здравоохранения
20 avenue Appia
CH-1211 Geneva 27
Switzerland
Тел.: +41 22 791 21 11
Факс: +41 22 791 31 11
www.who.int
По вопросам изменения климата change:
www.who.int/peh



Health Canada Santé Canada

Climate Change and Health Office
Министерство здравоохранения Канады
Health Canada
Sir Charles Tupper Building
2720 Riverside Drive
Ottawa, Ontario
Canada
K 1A 0K9
Тел.: +1 613-954-9676
Факс: +1 613-957-1886
http://hc-sc.gc.ca/cc



ВМО
Всемирная метеорологическая организация
7 bis Avenue de la Paix
CH-1211 Geneva 2
Switzerland
Тел.: +41 22 730 81 11
Факс: +41 22 730 81 81
www.wmo.ch



UNEP
ЮНЕП
Программа Организации Объединенных Наций по
окружающей среде
P.O Box 30552
Nairobi
Kenya
Тел.: +254-2 623246
Факс: +254-2 62386
www.unep.org

Адреса Региональных бюро ВОЗ

Африканское региональное бюро (AFRO)

CCite du Djoue
P.O. Box 06
Brazzaville, Congo
Тел.: +242 839 100 / +47 241 39100
Факс: +242 839 501 / +47 241 39501
и
Parirenyatwa Hospital
P.O. Box BE 773
Harare, Zimbabwe
Тел.: +263 4 706 951 / +47 241 38244
Факс: +263 4 253 731 / +47 241 38020
www.afro.who.int

**Региональное бюро для Северной и Южной
Америки/Панамериканская организация
здравоохранения (АМРБ/ПАОЗ)**

525, 23rd Street, N.W.
Washington, DC 20037
USA
Тел.: +1 202 974 3000
Факс: +1 202 974 3663
www.paho.org

**Региональное бюро для Юго-Восточной Азии
(ЮВАРБ)**

World Health House, Indraprastha Estate
Mahatma Gandhi Road
New Delhi 110002 India
Тел.: +91 112 337 0804
Факс: +91 112 337 0197
www.whosea.org

Европейское региональное бюро (ЕРБ)

8, Scherfigsvej
DK-2100 Copenhagen 0
Denmark
Тел.: +45 39 171 717
Факс: +45 39 171 818
www.euro.who.int
По вопросам изменения климата:
www.euro.who.int/globalchange

**Региональное бюро для Восточного
Средиземноморья (ВСРБ)**

WHO Post Office
Abdul Razzak Al Sanhoury Street,
(напротив Детской библиотеки)
Nasr City, Cairo 11371 Egypt
Тел.: +202 670 2535
Факс: +202 670 2492
www.emro.who.int

**Региональное бюро для Западной
части Тихоокеанского бассейна
(ЗТРБ)**

P.O. Box 2932
1000 Manila
Philippines
Тел.: +632 528 8001
Факс: +632 521 1036
www.wpro.who.int



Всемирная организация здравоохранения
Европейское региональное бюро

Scherfigsvej 8, DK-2100 Copenhagen Ø, Denmark

Тел.: +45 39 17 17 17

Факс: +45 39 17 18 18

Эл.почта: postmaster@euro.who.int

Веб-сайт: <http://www.euro.who.int>

По вопросам данной публикации:
<http://www.euro.who.int/globalchange>