

Глава

3

Уязвимость человека вследствие изменений окружающей среды

Розите Педро было суждено появиться на свет на дереве, высоко над бурными мутными водами вышедшей из берегов реки Лимпопо. Розита пришла в этот мир абсолютно незащищенной – трудно представить себе более опасное начало жизненного пути. Причиной столь сложной ситуации, в которой оказались Розита и ее мама София, стало наложение стихийного природного явления на антропогенную трансформацию экосистем. Наводнения, опустошившие Мозамбик в марте 2000 года, были обусловлены действием природных факторов, однако большую силу и разрушительность им придали нерациональное землепользование, деградация переувлажненных земель и чрезмерная пастбищная нагрузка в бассейне верхнего течения реки Лимпопо на территории Ботсваны, ЮАР и Зимбабве. Переувлажненные земли, подобно губке, поглощают избыток влаги и затем очень медленно отдают ее в речную сеть. Сокращение площади переувлажненных земель вызывает ослабление этого важного природного механизма, ограничивающего силу наводнений. Перевыпас и пожары приводят к тому, что верхние слои почвы становятся более плотными и более твердыми, что мешает воде просачиваться в почву и увеличивает поверхностный сток в реки. Ливневые осадки в бассейне р. Лимпопо метеорологи связывают с повышением температуры поверхностных вод Индийского океана и Мозамбикского пролива, что, возможно, связано с глобальным потеплением. Стечение всех указанных обстоятельств привело к стихийному бедствию, в результате которого несколько сотен человек погибли, а тысячи были вынуждены покинуть обжитые места и остались без средств к существованию (Guardian 2000, Stoddard 2000).

Понятие уязвимости

Уязвимость представляет собой соотношение между реальными угрозами благополучию людей и способностью населения и общества справиться с ними. Такие угрозы могут возникать в результате сочетания социальных и природных процессов. Таким образом, понятие уязвимости человека определяется многими проблемами, связанными с окружающей его средой. Поскольку ни один человек не защищен полностью от опасных природных явлений, данная проблема касается и богатых, и бедных, горожан и жителей сельской местности, населения Севера и Юга и может подорвать весь процесс устойчивого развития в развивающихся странах. Для уменьшения уязвимости требуется определить точки приложения усилий в причинно-следственной цепи между возникновением потен-

циально опасного явления и его последствиями для человека (Clark and others 1998).

Угроза исходит от многих природных явлений, включая такие экстремальные события, как наводнения, засухи, пожары, штормы, цунами, оползни, извержения вулканов, землетрясения и нашествия насекомых. Антропогенная деятельность добавила в этот перечень такие угрозы, как взрывы, химическое и радиоактивное загрязнение и другие технологические аварии. Риск сочетает в себе, с одной стороны, вероятность любого из этих событий, имеющего те или иные масштабы и географический охват, наступающего внезапно или, напротив, развивающегося постепенно и прогнозируемого, а с другой стороны, глубину воздействия этих событий. По мере роста численности населения мира и расширения заселенных территорий природные стихийные бедствия наносят все больший ущерб, уносят жизни людей и приводят к массовому переселению. Кроме того, изменения окружающей среды, связанные с хозяйственной деятельностью человека, резко ослабили способность экосистем смягчать последствия различных воздействий и обеспечивать потребности человека в ресурсах для создания необходимых товаров и услуг.

Проведенный в главе 2 анализ воздействий на окружающую среду выявил много примеров того, насколько незащищенными перед опасностью неблагоприятных природных воздействий могут быть люди, общины или даже целые страны. Общеизвестно, что окружающая нас среда активно меняется, и общество испытывает на себе воздействие этих изменений. Более 9 тыс. лет назад шумеры Месопотамии начали орошать земли, чтобы удовлетворить потребности растущего населения в продовольствии. Однако их цивилизация в конце концов исчезла, и одной из причин этого стало вызванное орошением подтопление и засоление земель. Около 1100 лет назад кризис охватил и другую цивилизацию: народ майя оказался перед лицом опасностей, связанных с эрозией почв, утратой жизнеспособности агроэкосистем и заиливанием рек. В XX столетии примером крупномасштабной ветровой эрозии почв может послужить период интенсивных пыльных бурь на обширных пространствах североамериканских степей, который закончился массовым переселением и обнищанием людей. В 1952 году трехдневный лондонский “большой смог” унес жизни 4000 человек. Причиной гибели этих людей стало трагическое стечение обстоятельств – интенсивного загрязнения воздуха взвесями и оксидами серы из-за

Жизнь в опасном районе: окрестности вулкана Найрагонго

За последние 150 лет расположенный в Демократической Республике Конго вулкан Найрагонго извергался более 50 раз. Тем не менее, несмотря на постоянную угрозу извержения, окрестности вулкана остаются весьма привлекательными для людей благодаря плодородным пеплово-вулканическим почвам и близости озера. Извержение, случившееся 17 января 2002 года, нанесло весьма ощутимый урон, поскольку возможности населения и местных властей противостоять этой угрозе были серьезно подорваны многолетней гражданской войной. Люди почти ничего не знали о надвигающейся опасности. Потоки лавы высотой 1–2 м обрушились на город Гома, расположенный в 18 км от вулкана, полностью разрушив его и 14 расположенных поблизости деревень. По меньшей мере 147 человек погибли. Общее число пострадавших неизмеримо больше. Извержение в корне изменило жизнь 350 тыс. человек, из которых около 30 тыс. стали вынужденными переселенцами, а 12 500 семей лишились своих домов.

Источники: USAID 2002 and ETE 2000

широкого использования угля для отопления домов, а также температурной инверсии над городом, вызванной антициклональными условиями (Met Office 2002).

Часть населения проживает в районах, которым свойственно опасное сочетание природных условий (жаркий или холодный климат, чрезмерная засушливость или высокая вероятность развития стихийных явлений природы). Для другой части населения, в том числе и для Розиты Педро, риск возникает в результате увеличения разрушительной силы или продолжительности воздействия тех или иных природных явлений. И если раньше проживание в определенных местах или условиях было безопасным, то в настоящее время изменения этих мест и условий стали настолько глубокими, что повлекли за собой угрозу жизни, здоровью и благополучию людей. Многие из тех детей, что умирают от диареи, не достигнув пятилетнего возраста, заболевают потому, что пьют загрязненную воду (см. главу 2, раздел “Ресурсы пресных вод”).

Многие экосистемы находятся в состоянии непрерывного изменения в результате действия природных факторов или антропогенной трансформации, связанной с производством продуктов питания, обустройством населенных пунктов и инфраструктуры, товарным производством и торговлей. Многие преднамеренные антропогенные изменения нацелены на то, чтобы обустроить окружающую среду с пользой для человека. Примерами могут послужить окультуривание земель для интенсивного производства продовольствия, строительство энергетических систем и транспортных коммуникаций. Подобные изменения несут в себе уг-

розу непреднамеренного снижения качества и количества природных ресурсов, а их неблагоприятные последствия могут быть труднопреодолимыми.

Анализ новых и давно известных угроз безопасности человека показывает, что уязвимость человека вследствие воздействия изменений окружающей среды имеет три измерения – социальное, экономическое и экологическое. Наиболее яркие и широко известные случаи проявления такой уязвимости связаны с внезапным разгулом природной стихии, подобным извержению вулкана Найрагонго, которое опустошило город Гома в Демократической Республике Конго (см. вставку слева). Если население и местные власти не в состоянии принять адекватные меры, стихийные явления природы способны обернуться настоящими бедствиями. При этом экологические факторы уязвимости изменчивы и разнообразны; они не ограничиваются стихийными природными явлениями и охватывают все аспекты устойчивого развития.

Уязвимость различных групп населения

Хотя каждый человек в той или иной степени уязвим вследствие воздействия окружающей среды, способность разных людей и социальных групп адаптироваться к неблагоприятным внешним изменениям или противостоять им весьма изменчива. Развивающимся странам, в особенности наименее развитым, труднее адаптироваться к экологическим изменениям. Кроме того, они в большей степени подвержены неблагоприятным природным воздействиям и глобальным изменениям и более уязвимы вследствие других стрессовых факторов. Самым сложным всегда оказывается положение беднейших слоев населения (IPCC 2001) и наименее защищенных социальных категорий – женщин и детей.

Способность общества противостоять опасным внешним воздействиям определяется комплексом природных и социальных условий и ресурсов, которые могут быть использованы для ослабления неблагоприятных последствий (IATFDR 2001). Данный комплекс включает материальные ресурсы и технологии, уровень образования и информационного обеспечения, опыт решения подобных проблем, необходимую инфраструктуру, доступ к ресурсам, административные возможности. В США в 1999 году было зарегистрировано в 2–3 раза больше чрезвычайных ситуаций, чем в Индии или Бангладеш, но число жертв чрезвычайных ситуаций в этих странах, соответственно, в 14 и 34 раза превышает число жертв в США

Культура и климатические изменения

Культуре коренных народов, населяющих бассейн р. Макензи (северо-запад Канады), угрожает изменение климата. В последние 35 лет наблюдался быстрый рост температур (около 1°C за 10 лет), следствиями которого стало таяние вечной мерзлоты, увеличение повторяемости оползней и лесных пожаров, понижение уровня подземных вод. Более частые лесные пожары способны привести к снижению обилия традиционно важных для коренного населения видов наземных и водных животных, а также птиц. Снижение доступности воды уже привело к исчезновению выхухоли в дельте р. Пис-Атабаска. Подобные изменения в экосистемах и ресурсной базе ставят под угрозу возможность устойчивого поддержания традиционного образа жизни, при котором важнейшими источниками пищи, одежды и дохода являются охота на диких животных, рыбная ловля и поимка добычи с помощью ловушек и капканов.

Источник: Cohen and others, 1997.

(UNEP 2000). Решающую роль при этом сыграли значительно более широкие возможности американцев в предотвращении и преодолении последствий природных катастроф (см. также главу 2, раздел “Бедствия”). На этом примере видно, что не существует прямой корреляции между повторяемостью опасных явлений и глубиной их воздействия на общество.

Во многих случаях способность общества противостоять внешним неблагоприятным воздействиям, еще в недавнем прошлом вполне адекватная, в настоящее время отстает от быстрых изменений окружающей среды. Подобная ситуация может складываться в тех случаях, когда население утрачивает способность прибегать к традиционным методам защиты от неблагоприятных воздействий (например, при искусственном навязывании оседлого образа жизни кочевникам или в результате введения законодательных норм, ограничивающих использование тех ресурсов, которыми ранее можно было пользоваться свободно). Аналогичный эффект имеет место и в том случае, когда возникает новая опасность, для успешной защиты от которой нет механизмов, ресурсов, технологий и опыта.

Для каждой социальной группы характерно доминирование определенных факторов риска. Так, городское население подвергается интенсивному воздействию загрязняющих веществ и пыли, содержащихся в воздухе; жителям трущоб часто недостает необходимых элементов социальной защиты; работающие на производстве подвергаются определенной опасности на своих рабочих местах и т. д. Люди, не имеющие доступа к информации, могут даже не догадываться об опасностях, которые их окружают. Уязвимость человека вследствие изменений окружающей среды прямо или косвенно зависит от многих социальных и экономических условий, включая бедность и социальное неравенство, а также степень доступности природных

ресурсов. Универсальной модели для идентификации и оценки этих факторов не существует.

Одной из основных причин уязвимости общества считается бедность, которая ограничивает возможности предотвращения и преодоления последствий неблагоприятного воздействия. В результате именно на плечи малообеспеченных слоев населения ложится непосильное бремя воздействия стихийных бедствий, военных конфликтов, засух и опустынивания, загрязнения природной среды. Однако бедность – это далеко не единственная причина экологической уязвимости общества. В любом обществе есть наименее защищенные категории – молодые и пожилые люди, женщины и дети. Острую нехватку материальных ресурсов и элементов социальной защиты испытывают беженцы, мигранты, перемещенные лица и вынужденные переселенцы, хотя, как ни странно, для этих категорий проблема уязвимости часто стоит не столь остро благодаря очевидности их бедственного положения. Жизнь и лишения беднейших слоев городского населения, напротив, часто проходят незаметно для окружающих, а в кризисные периоды доля малообеспеченного населения городов может резко возрастать. Социальная картина представляется настолько сложной, что вызывают сомнения любые попытки разработать модель уязвимости и оценить тенденции ее изменения на глобальном или даже региональном уровне. Экономический спад, который затрагивает все отрасли хозяйства или имеет широкий географический охват, в разной степени отражается на уязвимости различных социальных групп, создавая людям весьма серьезные трудности, часто имеющие скрытый характер (Downing and Bakker 2000).

Важное значение в аспекте уязвимости имеют традиции и особенности материальной культуры населения. Коренное население, ведущее традиционный образ жизни и приспособившееся к условиям местного климата, растительности и животного мира, часто наиболее подвержено воздействию изменений внешней среды (см. вставку вверху). Многие сообщества коренных народов столетиями вырабатывали узко специфичные механизмы реагирования на изменения условий внешней среды и периодически повторяющиеся экстремальные природные явления. В качестве подобных механизмов могут рассматриваться такие формы адаптивного поведения, как регулярные сезонные миграции или временное переселение с территорий, подверженных наводнениям или засухе. Другим примером могут послужить такие изменения в практичес-

кой деятельности, как выращивание специфических продовольственных культур или сбор плодов и ягод. В частности, в неурожайные годы большее значение приобретают те фрукты и другие пищевые ресурсы, которые обычно не используются в годы с высоким урожаем традиционных культур. По мере разрушения сложившихся форм социальной организации и ограничения возможностей по поддержанию традиционного образа жизни подобные компенсирующие механизмы уступают свои позиции или полностью исчезают.

Считается, что бедные слои населения и коренные народы наиболее уязвимы по отношению к таким неблагоприятным климатическим явлениям, как штормы, наводнения и засухи, что объясняется недостаточным вниманием к этим категориям со стороны служб социальной помощи и систем управления природными (например, водными) ресурсами (IPCC 2001). Эти же категории больше других страдают от воздействия вредителей и заболеваний, особенно инфекционных (в том числе вызываемых переносчиками различных возбудителей) и респираторных (Woodward and others 1998, Braaf 1999). Поскольку значительная часть населения с низкими доходами проживает обособленно в сельской местности или на окраинах крупных городов, для этой социальной группы наиболее остро стоят проблемы социального характера, связанные с экономической нестабильностью, неудовлетворительным водоснабжением и сравнительно низкими стандартами в сфере здравоохранения.

Районы, потенциально опасные для проживания

Опасности, обусловленные окружающей средой и подстерегающие человека, изменяются от места к месту. Некоторые территории, включая полярные районы (см. вставку справа), поймы и затапливаемые низменные побережья, берега рек, небольшие острова и морские побережья, по своим природным условиям потенциально более опасны для проживания и ведения хозяйственной деятельности по сравнению с другими. Использование природных ресурсов и антропогенное преобразование окружающей среды (обезлесение; расширение пространств, покрытых асфальтом и другими видами твердых покрытий, а также отведенных под здания и дороги; обустройство каналов и др.) создают ситуации, при которых уязвимыми становятся районы, расположенные далеко от источника воздействия на окружающую среду, например, ниже по течению реки.

Опасности, связанные с проживанием в высоких широтах

Жители высоких широт больше других страдают от злокачественной меланомы (рака кожи). В наибольшей степени эта особенность проявилась в XX веке в связи с увеличением интенсивности ультрафиолетовой радиации по мере истощения озонового слоя. Виной тому стали в первую очередь промышленно развитые страны. Дополнительными факторами риска развития меланомы стали такие перемены в режиме жизнедеятельности людей, как более продолжительное нахождение вне помещений и принятие солнечных ванн. В 2000 году именно на развитые страны приходилось 78,5 процента всех зарегистрировавшихся в мире случаев развития меланомы и 73 процента летальных исходов по причине данного заболевания (Ferlay and others 2001). Только в США с 1930 года рост заболеваемости меланомой составил 1800 процентов. Рак кожи обнаруживается в среднем у каждого пятого американца и каждый час становится причиной смерти одного гражданина США (US EPA 1998).

Выбор места жительства и работы в значительной степени определяется предпочтениями самих людей. Уязвимость тесно связана с плотностью населения и его географическим распределением. Поймы, низменные морские побережья и зоны высокой вулканической активности всегда привлекали людей плодородными почвами и обширностью выровненных пространств. По мере роста численности населения и конкуренции при распределении природных ресурсов, включая земельные, происходит заселение все более и более неблагоприятных мест – горных массивов, крутых склонов, территорий вблизи источников техногенного загрязнения и т. п. Жители таких мест сильно рискуют пострадать от какого-либо одного или целого комплекса явлений, включая оползни, наводнения, извержения вулканов, а также воздействие токсичных химических веществ. Наименее защищенными и здесь окажутся самые бедные слои общества, представители которых не имеют возможности изменить место жительства.

По разным причинам даже состоятельные люди иногда предпочитают жить или работать в районах, опасных для проживания. Один из наиболее ярких примеров – население территорий, расположенных вдоль сейсмоактивного разлома Сан-Андреас в Калифорнии (США). В условиях постоянной угрозы пребывания также население районов регулярного развития тропических циклонов, песчаных отмелей, отступающих побережий, а также городов, системы водоснабжения которых не обеспечивают потребности населения в воде. Очевидно, что во всех этих случаях выгоды местоположения (наличие рабочих мест и гарантии их сохранения, многообразие возможностей для исполь-

Наводнения, вызванные катастрофическим сбросом воды из ледниковых озер

Одной из причин катастрофических наводнений может служить прорыв воды из ледниковых озер, обусловленный таянием ледников.

За последние 50 лет глобальное потепление вызвало ускоренное отступление ледников и увеличение объема ледниковых озер Гиндукуша и Гималаев. Многие из ледниковых озер подпружены неустойчивыми моренными отложениями и время от времени прорываются. Происходят катастрофические наводнения. Большие массы обломочного материала вместе с водой обладают огромной разрушительной силой и сохраняют ее даже на значительном удалении от места прорыва. После одного из прорывов в Пакистане разрушения фиксировались на удалении 1300 км от источника. Подобные внезапные наводнения являются общей проблемой таких стран, как Бутан, Индия, Китай (Тибет), Непал и Пакистан.

В Непале, согласно статистике, наводнения, вызванные прорывами ледниковых озер, случаются каждые 3–10 лет. За последние несколько десятилетий не менее 12 таких наводнений нанесли серьезный ущерб. В частности, 4 августа 1985 года произошел массовый сброс воды из ледникового озера Диг-Тшо в Бутане, что повлекло за собой многочисленные человеческие жертвы и разрушение почти полностью отстроенной новой гидроэлектростанции «Намче», а также 14 мостов.

Источники: WECS 1987, Watanabe and Rothacher 1996

зования свободного времени) перевешивают определенный риск, связанный с природными факторами. Для компенсации этого риска могут применяться специальные мероприятия, включая страхование, бесперебойное обеспечение водой или другим дефицитным ресурсом, однако подобные варианты далеко не всегда осуществимы и доступны для всех категорий населения.

По состоянию на 2002 год, более 1 млрд. горожан (в основном, это жители Африки, Азии и Латинской Америки) населяют трущобы или живут на правах

незаконных поселенцев (UNCHS 2001). Ожидается, что к 2010 году население городов мира увеличится еще на 1 млрд. человек. Большинство этих людей, скорее всего, также будет поглощено городами развивающихся стран, которые уже сейчас столкнулись с многочисленными трудностями – жилищной проблемой, недостаточной развитостью городской инфраструктуры, систем транспорта и канализации, дефицитом питьевой воды и загрязнением внешней среды. Малоимущие слои городского населения не в состоянии как-либо изменить свою жизнь и часто вынуждены проживать в районах с наименее развитой сетью обслуживания и самым низким качеством окружающей среды. Они подвержены многочисленным экологическим воздействиям и живут в условиях повышенного риска. Перенаселенность еще более увеличивает уязвимость этой социальной группы.

В некоторых случаях причиной повышенной экологической уязвимости общества и возникновения конфликтных ситуаций становится дефицит таких важных ресурсов, как земля, пресная вода или леса. И хотя это нечасто выливается в военные противостояния, нехватка ресурсов способна создать социальную напряженность в отдельной стране или на межгосударственном уровне, провоцируя развитие гражданских и международных конфликтов и беспорядков в городах. Подобные акты гражданского насилия наиболее часто возникают в развивающихся странах, по-

Бассейн озера Виктория в Африке: различные аспекты уязвимости

Озеро Виктория обеспечивает средствами к существованию примерно 30 млн. человек, но ресурсы этого водоема подвергаются все более интенсивному антропогенному давлению. Последние сто лет стали временем быстрого роста населения в прибрежной зоне озера. Соответственно возрастали и потребности в рыбе и продукции сельского хозяйства. После того как в начале XX века европейские поселенцы начали использовать так называемые жаберные сети, численность некоторых видов рыб в озере заметно сократилась. Многие из этих видов питались водорослями и улитками, которые являются переносчиками личинок, вызывающих шистосомоз у людей. В озере получили развитие процессы эвтрофикации, а для населения прилегающих районов возросла опасность заболевания шистосомозом.

Отвечая на сокращение уловов рыбы стало искусственное интродуцирование чуждых местным экосистемам видов, что повлекло за собой еще более тяжелые последствия для популяций местных рыб. Наиболее сильное воздействие оказал запуск в озеро нильского окуня (*Lates niloticus*): в 60-х годах данный вид рассматривали здесь как будущую основу промышленного

пресноводного рыболовства. Все это не могло не сказаться на состоянии местного рыболовства и распределении ресурсов озера. Местные жители, удовлетворявшие основную часть своих потребностей в белке именно за счет даров озера, начали страдать от недоедания и дефицита белковой пищи. Несмотря на то что ежегодно 20 тыс. т озерной рыбы экспортировалось на рынки Европы и Азии, местные жители могли себе позволить лишь рыбы головы и кости, отделившиеся от основного товара перед его отправкой на экспорт.

Окружающее озеро переувлажненные низменности были освоены под выращивание риса, хлопчатника и сахарного тростника. В результате функция этих ландшафтов как депонирующей среды для илистых частиц и связанных с ними биогенов была полностью утрачена, и в настоящее время наносы и биогены поступают с полей прямо в озеро. Прогрессирующее развитие водорослей-макрофитов на поверхности озера снижает концентрацию растворенного в воде кислорода, что, в свою очередь, нарушает традиционные условия обитания эндемичных видов рыб, предпочитающих чистую воду. А их главный враг – хищный нильский окунь, –

напротив, располагает большим количеством пищи и прекрасно себя чувствует в затененной и заросшей водорослями воде. Все это еще более обостряет проблему нехватки продовольствия в прибрежных районах.

Повышенное содержание в озерной воде биогенных элементов, значительная часть которых приносится со сточными водами, вызвало бурный рост водного гиацинта (*Eichornia crassipes*), относящегося к числу экологически наиболее агрессивных растений мира. Это существенно ограничило возможности использования водного транспорта на озере и парализовало работу многих местных рыболовецких артелей. К концу 1997 года общий спад экономической активности в портовом и рыболовецком центре Кисуму, заблокированном зарослями гиацинтов, составил 70 процентов. Образование плотного покрова водных гиацинтов оказалось благоприятным для развития вторичной сорной растительности и интенсивного размножения улиток и комаров в районе, где и без этого заболеваемость шистосомозом и малярией была одной из самых высоких в мире.

Источник: Fuggle 2001

сколькo они более зависимы от состояния природных ресурсов и не способны предотвратить развитие социального кризиса, вызванного дефицитом ресурсов (Homer-Dixon 1999).

Изменения окружающей среды

Важнейшие функции окружающей среды – это, с одной стороны, обеспечение человечества средствами к существованию, а с другой стороны, поглощение загрязняющих веществ и самоочищение, также являющиеся необходимым условием здоровья и благосостояния человека. В поддержании цикла потребления и восстановления ресурсов эти две функции не только тесно переплетены, но именно они становятся все более уязвимыми и нарушенными в результате деятельности человека.

Деградация природных ресурсов – земель, пресных и соленых вод, лесов, биологического разнообразия – грозит утратой средств к существованию значительной части населения, и прежде всего беднейшим его слоям. Например, в пределах Северо-Китайской равнины идет быстрое понижение уровня подземных вод. В 1997 году здесь было заброшено почти 100 тысяч колодцев и скважин, что связано, по-видимому, с их высыханием по мере истощения водоносных горизонтов. Об отчаянном положении с питьевой водой в этом районе красноречиво свидетельствует тот факт, что только за 1997 год здесь пробурили 221 900 новых скважин на воду (Brown 2001).

Функция окружающей среды, обеспечивающая поглощение загрязнителей и самоочищение, реализуется через биологический круговорот, процессы разложения веществ и естественного очищения воздушной и водной среды. В том случае, если эти функции ослаблены, здоровью населения может угрожать загрязнение питьевой воды, обострение санитарно-гигиенической обстановки, загрязнение воздуха в помещениях, агрохимическое загрязнение.

Воздействие изменений окружающей среды на человека

Изменения природной среды могут сказываться на здоровье, образе жизни людей, инфраструктуре, экономике и культуре, увеличивая уязвимость человека. Ниже рассматривается, как они влияют на здоровье населения, продовольственную безопасность и экономику.

Управление водосборами и наводнения

Нерациональное землепользование может иметь тяжелые последствия для миллионов людей. Если в 1957 году площади лесов в бассейне верхнего течения р. Янцзы (Китай) составляли 22 процента территории, то к 1986 году сведение лесов в этом районе сократило его облесенность до 10 процентов. Как следствие этого, в верхнем течении Янцзы активизировались процессы эрозии почв, а для среднего и нижнего течения реки это обернулось интенсивным заилением. В 1998 году на р. Янцзы произошло самое сильное наводнение за всю историю Китая. Его последствия затронули в общей сложности 223 млн. человек, а экономический ущерб исчислялся суммой в 36 млрд. долл. США (Shougong 1999).

В июле 1997 года одному из наиболее катастрофических наводнений подверглись обширные территории юга Польши, востока Чешской Республики и запада Словакии. Едва ли не впервые за исторический период реки Одер, Эльба, Висла и Морава одновременно вышли из берегов. В одной только Польше от наводнения пострадала четверть всей территории, включая почти 1400 городов и поселков; разрушено 50 тыс. домов; эвакуировано 162 тыс. человек. Общий ущерб от данного наводнения исчислялся суммой в 4 млрд. долл. США. Дополнительную силу наводнению придало антропогенное нарушение экосистем лесов и переувлажненных низменностей, строительство различных объектов в долинах крупных и малых рек, а также уничтожение растительности, обладающей высокой водоудерживающей способностью, которая делала приречные районы более устойчивыми к наводнениям. Катастрофические наводнения в Европе становятся все более регулярными, и их повторяемость уже превысила одно наводнение за 10 лет (EEA 2001).

Здоровье

Здоровье человека все в большей степени зависит от условий окружающей среды (Rapport and others 1999, McMichael 2001), что наглядно иллюстрируется выдержками из отчета Всемирной организации здравоохранения (WHO 1997):

- Ухудшение условий окружающей среды является одной из главных причин слабого здоровья и низкого качества жизни людей. Нерациональное управление природными ресурсами, производство чрезмерно большого количества отходов и связанные с этим неблагоприятные изменения окружающей среды отражаются на здоровье населения и представляют серьезное препятствие на пути к устойчивому развитию.
- Деградация окружающей среды угрожает в первую очередь обнищавшему населению сельских районов и пригородов. Оно постоянно подвергается кумулятивному воздействию таких факторов, как ненадежные и опасные жилища, перенаселенность, проблемы с водоснабжением и канализацией, опасные для здоровья продукты питания, загрязнение воздуха и воды, а также высокая частота несчастных случаев.
- Около 25 процентов заболеваний, поддающихся профилактике, напрямую связаны с низким качеством окружающей среды. Список этих заболеваний возглавляют диарея и острые респираторные инфекции.
- Дети составляют две трети всех заболевших вследствие неблагоприятных условий окружающей среды.

Природное загрязнение мышьяком в Бангладеш

На территории Бангладеш зафиксировано выщелачивание мышьяка из обогащенных этим элементом осадочных пород и поступление его в подземные воды. В результате более четверти из 4 млн. скважин Бангладеш характеризуются опасными концентрациями мышьяка в воде. Без малого 75 млн. человек находятся под угрозой отравления мышьяком, следствиями которого могут стать рак кожи, дисфункция почек и печени, респираторные заболевания и преждевременная смерть. Около 24 млн. жителей Бангладеш уже страдают от мышьяковой интоксикации. Большую опасность представляет использование в сельском хозяйстве загрязненной мышьяком воды в пределах пятисоткилометровой полосы рисовых полей и банановых рощ между долиной р. Ганг и границей с Индией.

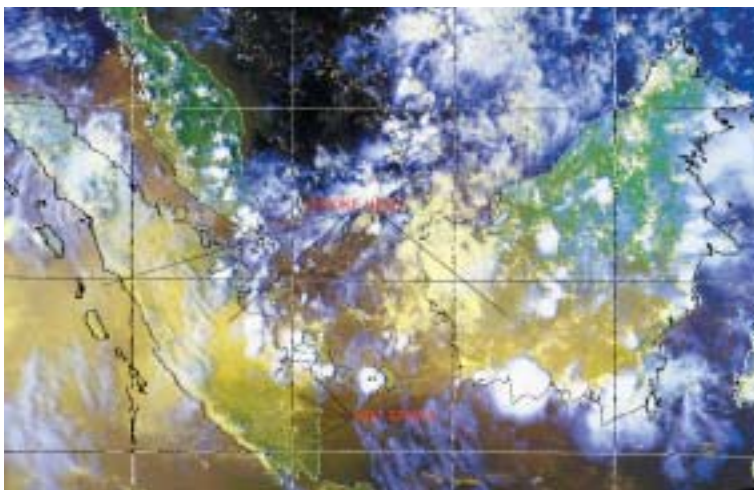
Источники: *Katim 2000; BICN, 2001a,b; UN Wire 2001*

- Одним из важнейших факторов развития целого ряда заболеваний и снижения качества жизни в целом является загрязнение воздушной среды.

В разных регионах влияние деградации окружающей среды на здоровье населения проявляется по-разному. Во многих районах Центральной и Южной Америки, Центральной Африки и Азии чрезвычайно распространены инфекционные заболевания, возбудители которых мигрируют в водной среде или биологическим путем. В крупных городах, особенно развивающихся стран, главным фактором ухудшения здоровья становится загрязнение воздушной среды. Жители развитых стран в большей степени подвержены воздействию токсичных химических веществ, и, кроме того, в этих странах выше повторяемость технологических аварий. Однако из этого правила существуют исключения, одно из которых – это загрязнение мышьяком в Южной Азии (см. вставку вверху).

На снимке со спутника, сделанном 20 октября 1997 года, видна обширная дымовая завеса над Индонезией и прилегающими районами. Наиболее яркие пятна – это, скорее всего, крупные очаги лесных пожаров. Задымление оказывает серьезное воздействие на здоровье людей на обширных пространствах Юго-Восточной Азии

Источник:
Meteorological Service of Singapore 2002



Подсчитано, что неблагоприятные условия окружающей среды обуславливают от 25 до 33 процентов заболеваний, регистрируемых в мире (Smith, Corvalán and Kjellström 1999). В 18 процентах случаев причиной преждевременной смерти или заболевания жителей развивающихся стран становятся именно условия окружающей среды (Murray and Lopez 1996). Из них 7 процентов приходится на проблемы с водоснабжением и канализацией, 4 процента – на загрязнения воздуха внутри помещений, 3 процента – на заболевания, вызванные переносчиками инфекций, 2 процента – на загрязнение воздуха в городах, 1 процент – на воздействие отходов промышленности и сельского хозяйства. В пределах субсахарской Африки эта цифра увеличивается с 18 до 26,5 процента, что связано, в первую очередь, с кризисом систем водоснабжения и канализации (10 процентов) и болезнями, вызываемыми переносчиками инфекций (9 процентов).

В масштабах всего мира около 7 процентов всех случаев преждевременной смерти людей связаны с плохим качеством питьевой воды и проблемами санитарно-гигиенического обеспечения (UNDP, UNEP, World Bank and WRI 1998), а примерно 5 процентов случаев вызваны загрязнением воздуха (Holdren and Smith 2000). Ежегодно жертвами неблагоприятных факторов окружающей среды становится 3 млн. детей, не достигших пятилетнего возраста (WHO 2002). Согласно недавним подсчетам, в 40–60 процентах случаев причиной смерти являются острые респираторные инфекции, развившиеся на фоне неблагоприятных внешних условий, например загрязнения воздуха взвешенными частицами в результате использования твердого топлива (Smith, Corvalán and Kjellström 1999). В США увеличение содержания взвесей в воздухе на 10 мкг/куб. м вызывает рост общей заболеваемости на 4 процента, смертности от сердечно-легочных заболеваний – на 6 процентов, смертности от рака легких – на 8 процентов (Arden-Pope and others 2002).

В краткосрочной перспективе заболевания, связанные с изменением условий окружающей среды, представляют большую опасность скорее для развивающихся стран, чем для развитых. Отчасти это объясняется тем, что в развитых странах идет активная борьба с такими факторами заболеваемости, как неэффективные системы водоснабжения и канализации и использование твердого топлива для печного отопления в домах. В большинстве развивающихся стран

данная проблема, напротив, сохраняет свою остроту. В результате воздействие взвешенных в воздухе частиц на организм некурящих людей в развивающихся странах на порядок выше, чем в развитых. В частности, в Хельсинки источниками основной части взвешенных в воздухе частиц являются комнатная пыль, отходы, образовавшиеся в результате уборки помещений и улиц, транспорт и перенос из других районов (Koistinen and others 2002). В развивающихся странах использование твердого топлива как основного источника энергии является ключевым фактором воздействия взвесей на организм некурящих людей, что особенно пагубно сказывается на здоровье детей и женщин, проживающих в сельских районах и трущобах. В последнее десятилетие к перечню основных факторов респираторных заболеваний добавились дымы от лесных пожаров (см. фото на стр. 358). Большинство развивающихся стран продолжает испытывать дефицит ресурсов, необходимых для эффективного предотвращения вспышек заболеваемости среди населения, а между тем многие из этих стран расположены в регионах, условия которых способствуют распространению возбудителей инфекционных заболеваний в водной среде или биологическим путем.

Микробиологическое загрязнение морской среды сточными водами еще более обострило глобальный кризис здоровья. Согласно оценкам, купание в загрязненной воде морей ежегодно вызывает около 250 млн. случаев гастроэнтерита и заболевания верхних дыхательных путей, что влечет экономический ущерб равный 1,6 млрд. долл. США в год. Некоторые из заболевших надолго утрачивают работоспособность, и, следовательно, влияние загрязнения морской среды сопоставимо с уроном, наносимым вспышками дифтерии или проказы (см. также стр. 213). Употребление в пищу моллюсков и ракообразных, загрязненных компонентами сточных вод, ежегодно становится причиной 2,5 млн. случаев инфекционного гепатита. Около 25 тыс. случаев этого заболевания заканчивается смертью, еще столько же – серьезным поражением печени и длительной утратой работоспособности. Согласно расчетам, ежегодное воздействие на здоровье населения мира эквивалентно трудовым потерям на уровне 3,2 млн. человеко-лет, что сопоставимо с воздействием всех инфекционных заболеваний, заболеваний верхних дыхательных путей и заболеваний, связанных с присутствием кишечных глистов, и обходится мировому сообществу ежегодно в 10 млрд. долл. США (GESAMP 2001).

Продовольственная безопасность

Лишь тонкая грань отделяет разумное освоение природных ресурсов для обеспечения потребностей человечества в товарах и услугах от нерационального, хищнического их использования, влекущего за собой все возрастающую угрозу жизни, здоровью и благополучию людей.

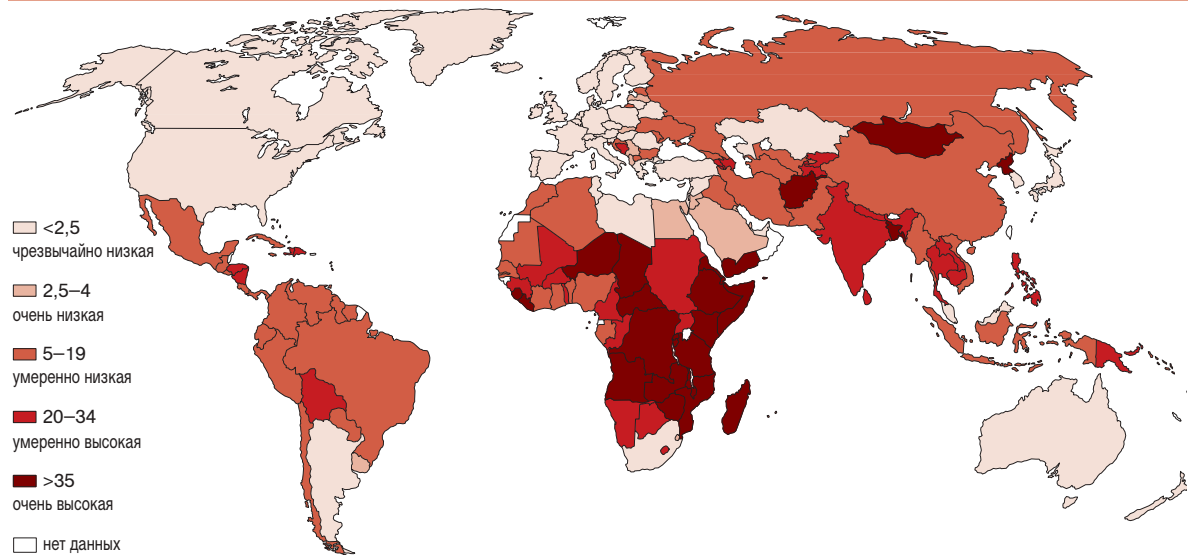
Под продовольственной безопасностью понимают условия, при которых население бесперебойно получает из местных источников необходимый пищевой рацион, достаточно питательный и соответствующий культурным традициям. Продовольственная безопасность предусматривает производство или импорт необходимого количества продовольствия и обеспечение постоянной доступности для проживающих продуктов питания, необходимых им для поддержания здоровой и полноценной жизни (Vyas 2000). Такая трактовка продовольственной безопасности выходит далеко за рамки традиционного представления о голоде: она подразумевает системный подход к анализу причин голода и недостаточного питания людей в рамках тех или иных социальных групп (Umrani and Shah 1999)

Продовольственная безопасность: почему захлебнулась Зеленая революция?

С момента объявления независимости и вплоть до середины 70-х годов Индия испытывала постоянную нехватку продовольствия. В ходе начавшейся здесь в середине 60-х годов Зеленой революции ставка была сделана на внедрение новых технологий посева и удобрения сельскохозяйственных культур, значительное расширение площадей орошаемых земель, развитие инфраструктуры и повсеместное вовлечение новых земель в сельскохозяйственный оборот. В результате удалось добиться беспрецедентного роста сборов основных зерновых культур (пшеницы и риса), снижения производственных затрат и, как следствие, падения цен, что позволило людям с низким достатком покупать пшеницу и рис. Производство пищевых зерновых культур, составлявшее в 1950–1951 годах 50,8 млн. т, достигло в 1996–1997 годах уровня 199,3 млн. т. Уже к середине 70-х годов Индия смогла полностью обеспечивать собственные потребности в зерновых культурах.

Экономические успехи, достигнутые в Индии в 80-е годы, впечатляют, однако современные тенденции роста совокупного производства стали предметом серьезного беспокойства. В частности, производство пищевых зерновых в период с 1991–1992 годов по 1996–1997 годы выросло в среднем за год на 3,43 процента, но изначально планировавшийся уровень годового производства равный 210 млн. т не был достигнут. В 1996–1997 годах производство риса стабилизировалось на уровне 81,3 млн. т, что примерно на 9 процентов меньше намеченного уровня (88 млн. т). Замедление роста сельскохозяйственного производства в Индии в последние годы происходило на фоне заметного расширения использования удобрений и пестицидов. Так, потребление удобрений (азотных, фосфорных и калийных), которое стабилизировалось в период между 1990–1991 и 1993–1994 годами на уровне 12 млн. т, выросло в 1996–1997 годах до 14,3 млн. т.

Недоедающее население в странах мира (доля недоедающего населения в стране, в процентах)



Приведенная карта иллюстрирует подверженность населения мира такому опасному явлению, как недоедание. Среди причин того, почему голодающие не получают необходимой им пищи, которая производится в стране или импортируется, – реальный дефицит продовольствия или низкая покупательная способность населения

Источник: FAO 2000

наряду с оценкой экологической и экономической уязвимости этих групп.

Если опираться на прогнозы будущего роста производства, то можно ожидать, что в предстоящие десятилетия в глобальном масштабе население будет обеспечено необходимым ему количеством продовольствия. Однако совокупная статистика часто обманчива и способна завуалировать реальное положение вещей. Например, в Африке за последние 30 лет объемы производства товаров на душу населения сократились лишь незначительно, а в странах бывшего СССР после 1990 года они резко упали (UNDP, UNEP, World Bank and WRI 1998).

Рост производства продукции сельского хозяйства в Индии после Зеленой революции сопровождался неблагоприятными изменениями окружающей среды в связи с добычей минерального сырья для производства удобрений, увеличением засоления почв, подтоплением земель, истощением подземных вод и поступлением азота в гидрографическую сеть (см. вставку на стр. 359).

Экономические потери

Одно из измерений уязвимости общества из-за изменений окружающей среды – экономическое. Благополучие общества и экосистемы связаны между собой посредством сложных процессов создания человеком товаров и услуг на основе использования природных ресурсов. Здесь и продаваемые на рынке товары и услуги (продукты питания, лесоматериалы и т. п.), и такие

нерыночные товары и услуги, как, например, водохозяйственные системы. Поэтому любое снижение доступности или качества природных ресурсов представляет угрозу социальному благополучию (см. вставку внизу). В частности, в Японии на крупнейшей в стране равнине Канто вред, ежегодно наносимый сельскохозяйственным культурам повышенными концентрациями тропосферного озона, оценивается в 166,5 млн. долл. США (ECES 2001).

При оценке экономических потерь от экологической уязвимости основное внимание часто уделяется воздействию природных стихийных бедствий или других экстраординарных явлений. Хотя материальный ущерб может быть наибольшим в промышленно развитых странах с их дорогостоящей инфраструктурой, экономика подверженных катастрофам развивающих-

Цена деградации природных ресурсов Индии

Экономическое развитие стало лозунгом на пути Индии в XXI век. Однако экологический ущерб от развития экономики, согласно одному из явно заниженных подсчетов, в 1992 году превысил 10 млрд. долл. США, то есть 4,5 процента от ВВП Индии. Анализ отдельных составляющих экологического ущерба показывает, что загрязнение воздуха ежегодно обходится Индии в 1,3 млрд. долл., а деградация водных ресурсов вызывает у населения проблемы со здоровьем и исчисляется суммой в 5,7 млрд. долл., то есть почти в три пятых от общих экологических издержек. Потери плодородия земель в результате их антропогенной деградации оцениваются примерно в 2,4 млрд. долл. Наконец, еще 214 млн. долл. ежегодно теряется в Индии по причине обезлесения.

Источник: Suchak 2002

ся стран страдает сильнее. Примером может послужить засуха 1991–1992 годов, которая больно ударила по экономике большинства государств Южной Африки, вызвав падение стоимости акций на фондовой бирже Зимбабве на 62 процента (Benson and Clay 1994). По всей видимости, потенциальный экономический ущерб формируется в большей степени за счет нерыночных товаров и услуг и воздействия на уязвимость общества, нежели за счет товаров и услуг, продаваемых на рынке. К сожалению, мало внимания уделяется значительным экономическим потерям вследствие изменений окружающей среды в результате постепенной ее деградации и утраты ресурсного потенциала.

Ответные меры

Совокупность фактов, подтверждающих увеличение уязвимости, требует принятия серьезных мер, причем сразу по нескольким направлениям. Меры социального характера зачастую фокусируются на ликвидации последствий тех или иных событий и нацелены скорее на смягчение трудностей и амортизацию воздействий изменения окружающей среды или природных стихийных бедствий уже по прошествии опасного события, а не на принятие упреждающих мер, направленных на корректировку основных движущих факторов развития потенциального кризиса. На ранних стадиях опасное явление, угрожающее обществу, часто развивается постепенно и не привлекает внимания. Организации и страны-доноры готовы оказать помощь пострадавшим, но лишь после того, как крупное стихийное бедствие, подобное массовому голоду или наводнению, уже произошло. Мало кто соглашается финансировать превентивные мероприятия. Между тем именно они наиболее эффективны с экономической точки зрения, поэтому именно им должна отводиться главная роль.

Необходима систематическая оценка степени экологической уязвимости и тенденций ее изменения для различных социальных групп. Такие данные могут послужить основой для выработки специальных мероприятий по снижению уязвимости и оценке результативности предпринимаемых действий. Правительствам необходимы данные по оценке угроз, которые могут возникнуть в связи с изменением окружающей среды, и карты, на которых представлено территориальное распределение этих угроз. При этом основное внимание должно уделяться прогрессирующим опасным явлениям. Кроме того, правительства должны

“Человечество стремится сделать устойчивым не столько окружающий мир, сколько само себя. Между тем главная опасность для нас исходит от шаткой и неустойчивой природы” (Амартия Сен, Лауреат Нобелевской премии по экономике)

обеспечивать заблаговременное оповещение о надвигающейся угрозе стихийного бедствия, предпринимать меры по предотвращению и минимизации экономических издержек и неблагоприятных последствий для населения. В качестве основного индикатора остроты таких экологических проблем, как глобальное потепление, может служить уязвимость (Adger and others 2001), которой должно быть отведено центральное место при выработке мероприятий, преследующих цель помочь людям избежать неблагоприятных последствий изменения окружающей среды, противостоять внешним воздействиям или адаптироваться к новым условиям существования. Мероприятия по предупреждению и смягчению кризисов, расширению возможностей общества по противодействию неблагоприятным изменениям или подготовке к ним более оправданны по сравнению с мерами компенсационного характера, предпринимаемыми уже после того, как опасное событие случилось. Ниже рассматриваются некоторые из возможных подходов к снижению экологической уязвимости общества.

Снижение уязвимости

В мире продолжает увеличиваться и без того огромный разрыв между обеспеченными слоями населения, которые наделены широкими возможностями и постепенно становятся все более и более защищенными от неблагоприятных воздействий извне, и малообеспеченными слоями, которым угрожает дальнейшее обнищание. Сокращение данного разрыва и решение проблем уязвимости вследствие изменений окружающей среды – это необходимые условия для достижения устойчивого развития. Максимальной отдачи следует ожидать от тех мероприятий, которые нацелены на повышение защищенности бедных слоев общества и лежат в русле общей стратегии по борьбе с бедностью и в полном соответствии с высокой приоритетностью задачи по уничтожению бедности как явления, несовместимого с устойчивым развитием.

На проблему увеличения уязвимости обратили внимание только сейчас, и лишь немногие из существующих программ предусматривают решение данной проблемы. Отдельные аспекты проблемы присутству-

ют в ряде научных исследований, программ и проектов, благодаря которым сформировался некоторый задел в понимании и решении данной проблемы. Подходы к снижению уязвимости общества можно разделить на две категории: к первой следует отнести превентивные мероприятия, а ко второй – помощь наименее защищенным социальным группам в их борьбе с неблагоприятными воздействиями.

Меры упреждающего характера

Одна из возможностей снизить угрозу неблагоприятного воздействия – это минимизация риска, то есть вероятности нанесения ущерба. В принципе любое бедствие всегда можно предотвратить, если эвакуировать людей из опасной зоны. Однако на практике такой вариант не всегда осуществим. Прогнозирование опасных явлений не принадлежит к числу достаточно хорошо разработанных областей современного научного знания. Без острой необходимости люди не станут эвакуироваться, бросая свои дома и дела. Поэтому несколько ложных тревог способны свести на нет эффективность всех дальнейших шагов по предупреждению неблагоприятных воздействий.

Другой способ защиты населения от кризиса – это усиление соответствующей инфраструктуры. Примером может послужить введение более совершенных строительных норм и правил, развитие систем по борьбе с наводнениями, посадка деревьев для стабилизации почв и предотвращения обвалов, оборудование надежных убежищ и укрытий. Многие из этих мер требуют крупных и долгосрочных капиталовложений.

Эффективными и вполне реализуемыми путями к снижению уязвимости человека являются рациональное природопользование, а также усовершенствованные методы защиты экосистем и охраны окружающей среды. В долгосрочной перспективе все усилия общества по достижению устойчивости в использовании природных ресурсов, снижению производственных отходов и загрязнения, а также переходу к гармоничному сосуществованию с окружающей средой будут способствовать в конечном итоге снижению уязвимости. Одной из основных целей комплексного планирования природоохранной политики должно стать формирование единого комплекса мероприятий по оценке и снижению уязвимости.

Эволюция многих природных систем протекала под влиянием периодически повторяющихся деструктивных воздействий и привела к выработке естественных механизмов, ослабляющих эти воздействия. Растительность стабилизирует речные отмели, замедляет сток и предотвращает эрозию. Песчаные пляжи поглощают энергию волн и защищают берега от размыва. Ослабление естественных механизмов, с помощью которых природа поддерживает устойчивость своего статуса, угрожает дальнейшей дестабилизацией и разрушением. Восстановление этих механизмов следует рассматривать как наилучший способ решения проблемы уязвимости ввиду его дешевизны и более продолжительного эффекта по сравнению с созданием искусственных защитных сооружений. Последние часто лишь переносят бремя воздействий на другие природные комплексы. Так, действия по предотвращению наводнений в одном из звеньев речной системы зачастую оборачиваются экологической катастрофой в других звеньях, что все чаще приводит к отказу от использования подобных мероприятий.

Расширение возможностей реагирования

Большое значение имеет расширение возможностей общества противостоять неблагоприятным воздействиям экстремальных природных явлений и деградации окружающей среды. Способность общества справиться с такими угрозами складывается, прежде всего, из возможности защититься от воздействий и адаптироваться к их последствиям. Важную роль также играет заблаговременная подготовка к потенциальному ущербу путем мобилизации страховых выплат, банковских вкладов или соответствующих резервов.

Для преодоления последствий возникшего кризиса и компенсации ущерба население может использовать

Усилия по водосбережению в одном из звеньев речной системы могут обернуться серьезными проблемами с водой ниже по течению. Наилучшим способом снижения уязвимости экосистем по отношению к внешним воздействиям часто является сохранение естественных механизмов функционирования и поддержания устойчивости экосистем

Источник: UNEP, John Perret, Topham Picturepoint



как материальные активы, так и скрытый капитал (Chambers 1997). Людям необходимо оказать содействие в выборе и мобилизации доступных и необходимых материальных ресурсов, которые и будут играть решающую роль в минимизации и компенсации ущерба. Эти ресурсы складываются из экономических активов, социального обеспечения, политических активов, природных ресурсов, инфраструктуры, имущества граждан. Наиболее успешного ослабления неблагоприятных последствий неизбежных природных явлений и катастроф можно достичь лишь теми мероприятиями, которые учитывают наиболее вероятные потребности уязвимых социальных групп и материальные ресурсы, имеющиеся в их распоряжении. Зачастую все, что необходимо для нормализации обстановки после экологической катастрофы, – это оперативно возместить потери и убытки, обеспечить необходимые спасательные мероприятия, оказать материальную помощь пострадавшим и возместить утраченные ресурсы (в частности, обеспечить население зоны бедствия питьевой водой, медицинским обслуживанием, кровом и пищей).

Немаловажное значение в таких случаях имеет подготовленность различных организаций и служб коммунальных, частных и социальных (Adger and others 2001). Именно этот фактор может сыграть решающую роль в снижении уязвимости человека от изменений окружающей среды. Так, например, случившееся в 1997 году на р. Одер крупное наводнение принесло меньше убытков Германии, нежели Польше (GACGC 2000), потому что соответствующие организации и службы Германии оказались лучше подготовленными к борьбе с наводнением. В районах, где существуют такие угрозы, необходимо создавать организационную базу для защиты людей от возможных воздействий. И хотя в этом случае необходимо предупреждать о возможных событиях, сами подготовительные организационные мероприятия часто либо вообще не требуют затрат, либо они невелики. Хорошим примером организации работ по предохранению от возможной угрозы изменений окружающей среды может служить Программа ЮНЕП по информационному обеспечению и подготовке к чрезвычайным ситуациям локального уровня (UNEP 2002).

Адаптация

В тех случаях, когда угроза неотвратима и нет возможности смягчить предполагаемое воздействие, необходимо принятие эффективных мер для адаптации к воздействиям. Адаптация подразумевает как ис-

Кризис традиционных механизмов адаптации: пример кенийских скотоводов

Чтобы защитить стада от засухи, скотоводы прибегают к разным способам: откочевывают в районы с доступными источниками воды и приемлемыми пастбищами, избегают охваченных засухой территорий. Для успешного противостояния засухе крупные стада делают на более мелкие. Скотоводы прошлого не были столь многочисленными, как сейчас, поэтому имели в своем распоряжении обширные пастбища и, следовательно, больше возможностей пережить засуху. В экстремально засушливые периоды животных выпасали в тех местах, которые обычно не использовались для этих целей, – в болотах и лесах. Современные скотоводы в основном лишены возможности использовать подобные методы защиты от засухи: в условиях частного землевладения обширные территории перегорожены фермами и ранчо, объектами промышленной и городской инфраструктуры. Прочие способы избежать засухи – похищение соседского скота и охота на диких животных для получения мяса – активно практиковались в прошлом, а в наши дни противоправны и неприемлемы.

В 2000 году Кении довелось пережить самую сильную засуху за последние 40 лет ее истории. Дополнительными факторами, усилившими ее воздействие, стали:

- невозможность использования традиционных методов защиты от засухи;
- интенсивное заселение территорий, ранее использовавшихся в качестве отгонных пастбищ на случай засухи;
- режим частного землевладения, при котором резко ограничен доступ населения к жизненно важным ресурсам экосистем;
- распространение засухи на те районы, которые ранее не подвергались их воздействию;
- низкий уровень безопасности, особенно в аридных и семиаридных районах, что ограничивает перемещения животных и людей;
- слабая подготовленность хозяйств и местных властей к засухе по причине ограниченного доступа к прогнозам погоды или игнорирования этих прогнозов;
- скептическое отношение к традиционной системе раннего предупреждения о надвигающейся засухе и прогнозам погоды;
- отсутствие достаточно эффективной рыночной инфраструктуры в сфере скотоводства.

Источник: UNEP and Government of Kenya 2000

пользование различных регулирующих объектов и технических решений (например, возведение более высоких волноломов), так и изменение привычного уклада жизни людей, хозяйственной деятельности и внутриобщественных взаимоотношений с тем, чтобы лучше приспособиться к новым условиям и неблагоприятным воздействиям. Последнее возможно лишь при условии, что наиболее уязвимым слоям населения будут предложены новые альтернативы для преодоления возникшей ситуации.

Такие перемены в состоянии окружающей среды, как, например, ожидаемые климатические изменения в связи с глобальным потеплением, обладают столь высокой инерционностью, что в некоторой степени изменение окружающей среды неизбежно, несмотря на незамедлительное осуществление мер по контролю за ситуацией. В подобных случаях необходимость предупредительных мер наиболее очевидна. Предпринимающиеся попытки прогноза возможных воздействий климатических изменений на общество помогут в выборе адекватных решений и наиболее рациональных путей осуществления таких мероприятий.

Усилился поток капиталовложений для расширения адаптивных возможностей общества, что позволило достичь определенного прогресса в развитии системы раннего предупреждения. В ряде стран предпринимались попытки изменения практики ведения сельского хозяйства: для минимизации риска получения низких урожаев предполагалось выращивать культуры, менее восприимчивые к периодическим изменениям условий произрастания, в те годы, когда климат соответствующих районов изменяется под воздействием явлений Эль-Ниньо и Ла-Нинья (см. вставку на стр. 365).

Раннее предупреждение

Одной из наиболее эффективных мер по защите человека от изменений окружающей среды является совершенствование методов раннего предупреждения. Если информация поступила вовремя, многое можно успеть сделать для защиты жизни и имущества людей. Некоторые опасные явления непредсказуемы по своей природе. Развитие других явлений, в том числе связанных с деградацией окружающей среды, нерациональным использованием природных ресурсов и непосредственно с хозяйственной деятельностью, в настоящее время поддается прогнозу с определенной долей вероятности. Параллельно с развитием техноло-

гий в сфере наблюдения за состоянием окружающей среды, прогнозных оценок и средств связи расширяются и возможности раннего предупреждения. В качестве примера можно указать на недавно введенные в действие в Индии и на о. Маврикий системы раннего обнаружения тропических циклонов.

В обычном понимании раннее предупреждение – это безотлагательное оповещение о надвигающейся опасности (ISDR). С одной стороны, существует необходимость предупреждения внезапных и неотвратимых опасностей, например приближения тропического циклона или наводнения. С другой стороны, необходима также информация о стихийных бедствиях, развивающихся постепенно, с течением времени, – массовом голоде, засухе и т. п.

Термины "раннее предупреждение" и "прогноз" часто используются как синонимы, хотя наступление многих опасных событий является, по существу, непредсказуемым. Функция раннего предупреждения состоит в том, чтобы указать на приближение опасности и на необходимость срочного принятия ответных мер. Информация для раннего предупреждения может накапливаться в рамках более широкого процесса оценки уязвимости, который предусматривает получение и распространение прогнозной информации, а также ее включение в процесс принятия пользователями ответных решений.

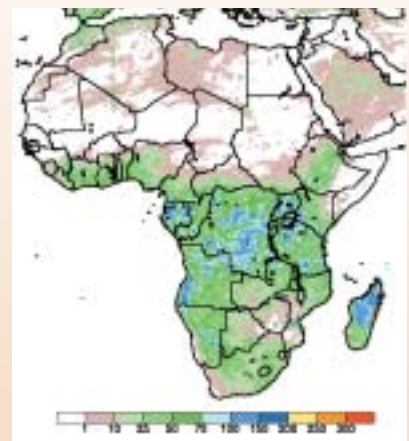
Сеть раннего предупреждения голода

Сеть раннего предупреждения голода создается по совместной инициативе 17 государств Африки, страдающих от периодической засухи. Развертываемая при финансовой поддержке Управления международного развития США, данная сеть нацелена на повышение уровня продовольственной безопасности в регионе. Ее опорой будут служить управляемые на местах сетевые структуры, обеспечивающие продовольственную безопасность и планирование ответных мер, призванные повысить защищенность населения перед потенциальной угрозой засухи и голода. Эта новая система, ввод которой в действие запланирован на 2005 год, станет правопреемницей функционирующей в этом регионе с 1985 года Системы заблаговременного предупреждения голода. Главная цель нововведения – усилить способность стран Африки и региональных организаций противостоять угрозе продовольственного кризиса путем заблаговременного распространения информации о предстоящем наступлении кризисных условий. Первыми достижениями на этом пути стали:

- тесное сотрудничество с региональными организациями и правительствами стран в ходе подготовки в 1997 году планов мероприятий на случай развития Эль-Ниньо;
- совместная финансовая поддержка программы распространения региональных прогнозов наступления сезона дождей в удобной для пользователей форме;
- прогресс в сфере интерпретации спутниковых изображений благодаря усилиям отдельных участников сети;
- успешное прогнозирование качества урожаев в зоне Сахеля;
- расширение возможностей организации за счет прикомандирования метеорологов Информационной системы заблаговременного прогноза массового голода и Геологической службы США к специализированным центрам в г. Найроби (Кения), Хараре (Зимбабве) и Ниамей (Нигер);
- заблаговременное предупреждение о грядущем продовольственном кризисе в Эфиопии в 2000 году;
- тесное сотрудничество с национальными системами и региональными организациями в разработке новой методологии оценки уязвимости стран вследствие угрозы засухи и голода;
- акцентирование внимания на защите средств к существованию путем совмещения программы краткосрочных и долгосрочных инициатив с мерами политического вмешательства;
- выявление связей между экологической напряженностью, продовольственными кризисами и вооруженными конфликтами;
- взаимодействие с правительствами стран и партнерами по информационной сети с целью сокращения времени, которое проходит между опове-

щением о предстоящем кризисе и принятием ответных мер.

Источник: FEWS 2002



Десятидневный прогноз осадков в рамках Системы заблаговременного предупреждения голода на период с 1 по 10 марта 2002 года

Источник: NOAA 2002

Система раннего предупреждения эффективна лишь в том случае, если она позволяет получать информацию о природном явлении до того, как оно обретет опасную форму. Среди необходимых качеств такой системы – возможность идентификации всех заинтересованных пользователей и выбора наиболее рационального способа для передачи им той информации, которая поможет обеспечить принятие верных решений. Кроме того, данная система должна предусматривать возможность перевода первичных данных в форму легко интерпретируемых показателей, которыми проще оперировать при принятии решений.

В конечном счете, единственное, что принуждает правительства к развертыванию систем раннего предупреждения и использованию выдаваемой ими информации для принятия решений, – это политическая необходимость инвестировать в системы реагирования как на национальном, так и на международном уровне (Buchanan-Smith 2001). Одним из примеров успешного развертывания системы раннего предупреждения может послужить действующая в Африке система раннего предупреждения голода (см. вставку на стр. 364).

Оценка уязвимости

Уязвимость оценивается мерой опасности потенциальных угроз на основе имеющихся знаний об опасных

Преимущества предусмотрительности: прогноз явления Эль-Ниньо

Прогнозирование явления Эль-Ниньо необходимо многим странам для решения стратегической задачи по обеспечению устойчивой хозяйственной деятельности в пределах сельскохозяйственных и рыбопромысловых районов, нормального функционирования водохозяйственных и энергетических систем, а также успешной борьбы с наводнениями, что в конечном счете снижает экологическую уязвимость населения и страны в целом. Благодаря системе плавучих станций (буев), ведущих наблюдения за состоянием атмосферы и океана в тропиках и регистрирующих температуру поверхностных слоев океана, стало возможным обнаруживать Эль-Ниньо уже на ранних стадиях зарождения, то есть за 6–9 месяцев до развития самого явления. Ряд организаций в Перу, включая Институт геофизики, совместно работают над дальнейшим улучшением качества прогнозов Эль-Ниньо с применением методов статистического моделирования. Подобные прогнозы наступления сезона дождей, а также жаркой и холодной погоды помогли фермерам более рационально спланировать использование воды для орошения, а рыболовным артелям – лучше подготовиться к изменениям поголовья промысловых рыб. Прогнозы наступления очередного сезона дождей публикуются в Перу ежегодно в ноябре месяце, после чего представители фермерских кругов и чиновники из правительства собираются на совещание, чтобы определить соответствующий набор сельскохозяйственных культур, которые будут выращиваться в предстоящем году. В случае, если прогнозируется развитие Эль-Ниньо, предпочтение отдается рису и другим влаголюбивым культурам, а посевы культур, предпочитающих более сухие условия, сокращаются. Подобные инициативы предпринимаются не только в Перу, но также в Австралии, Бразилии, Индии и Эфиопии.

Источники: NOAA/PMEL/TAO, 1998; IOC, 1998; CNA Peru, 2001

явлениях и уровне уязвимости социальных групп и отдельных граждан. Оценка уязвимости используется для преобразования первичной информации, поступающей от систем раннего предупреждения, в форму, которая более удобна для дальнейшей выработки предупредительных действий (IDNDR 1999). Она являет-

Экологическая уязвимость малых островных развивающихся государств

Южно-Тихоокеанская комиссия по прикладной геофизике занимается разработкой индекса уязвимости окружающей среды по отношению к угрозам антропогенного и природного происхождения. При этом уязвимость экосистем рассматривается в трех аспектах, первый из которых – это уязвимость окружающей среды, второй – устойчивость к внешним воздействиям (внутренняя уязвимость экосистемы), а третий – степень деградации (внешняя устойчивость экосистемы). Для расчетов используются в общей сложности 47 показателей: 26 показателей риска, 7 показателей устойчивости и 14 показателей деградации экосистем. В каждой из этих групп присутствуют показатели метеорологических, геологических и биологических условий, антропогенной деятельности и внутренних особенностей страны. Сбор данных для апробации рас-

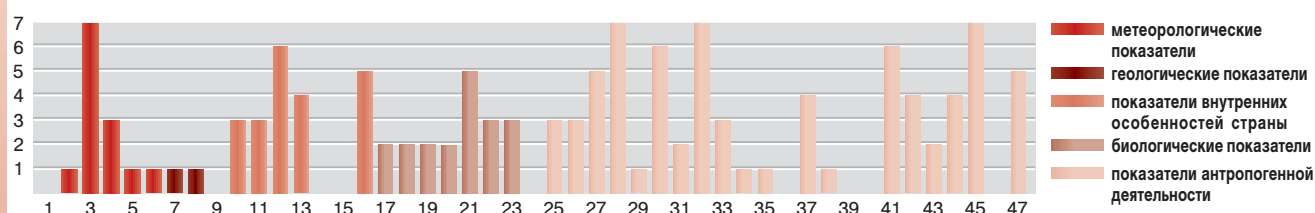
четной модели осуществлялся по пяти странам – Фиджи, Самоа, Тувалу, Вануату и Австралии. Экологическая уязвимость малых островных развивающихся государств является результатом наложения таких факторов, как удаленность, территориальная рассредоточенность, потенциальная угроза природных стихийных бедствий, природная неустойчивость экосистем, высокая степень экономической открытости, малые размеры внутренних рынков, ограниченность природных ресурсов.

Данный проект призван стимулировать использование оценок экологической уязвимости при планировании развития стран, что должно в конечном итоге содействовать устойчивому развитию. Расчет индекса экологической уязвимости представляется сравнительно быстрым и легким способом охарактеризовать уяз-

вимость природных комплексов на уровне регионов, стран, провинций или островов.

На приведенном ниже рисунке дана балльная оценка каждого из 47 показателей индекса экологической уязвимости для островов Фиджи (1 балл соответствует наименьшей уязвимости, 7 баллов – наибольшей). Идентификация ареалов с тем или иным уровнем экологической уязвимости не представляет сложности. Подобная информация потенциально полезна для сферы управления. Можно ожидать, что ее использование позволит улучшить показатели экологической уязвимости в будущем.

Источники: SOPAC 1999, 2000; Kaly and Craig 2000



ся необходимым элементом процесса раннего предупреждения и обеспечения готовности к чрезвычайным ситуациям. В идеале результаты оценки уязвимости должны непосредственно учитываться в процессах долгосрочного планирования деятельности организаций и правительств, а также способствовать расширению возможностей при выработке необходимых ответных мер против растущей уязвимости и проведению мероприятий по усилению готовности к стихийным бедствиям и преодолению их последствий. Оценка уязвимости находит широкое применение в сфере прогнозирования и учета климатических изменений и природных стихийных бедствий, где она обеспечивает основу для эффективной системы предупреждения воздействий.

Оценка уязвимости должна быть сделана как для населения, так и для экосистем, обеспечивающих население ресурсами для производства товаров и услуг. В первом случае в ходе оценки необходимо определить местоположение уязвимой части населения, идентифицировать угрозы благополучию людей и степень уязвимости социальных групп. При оценке уязвимости экосистем принимаются во внимание угроза ресурсному потенциалу окружающей среды и те предупредительные меры, которые могут быть предприняты для оздоровления экологической обстановки и снижения негативных воздействий хозяйственной деятельности на среду. Результаты оценок в дальнейшем заносятся в базу данных, которая должна быть доступной для всех заинтересованных сторон, содержать только надежные сведения и быть удобной в использовании. Удовлетворяющая этим условиям база оценочных данных об экологической уязвимости будет полезной при выработке соответствующих мер (см. вставку на стр. 365 внизу).

Количественная оценка способности общества противостоять неблагоприятным воздействиям могла бы помочь в понимании причин неравномерности распределения бремени деградации природной среды между отдельными странами и различной уязвимости социальных групп. В ответ на потенциальную угрозу вспышки холеры или другого опасного заболевания правительства развитых стран предприняли бы дорогостоящие предупредительные меры и развернули крупномасштабные программы раннего предупреждения (например, сеть станций мониторинга за заболеванием). Другие страны пока не могут себе этого позволить.

При расчете уязвимости важен географический охват. За цифрой, характеризующей экологическую

уязвимость целой страны, может скрываться весьма значительный разброс показателей. Так, комплексная оценка экологической уязвимости богатых стран будет отражать высокую степень защищенности населения, в то время как отдельные социальные группы в этих странах могут быть высоко уязвимыми. Например, воздействие инфекционных заболеваний, усиленное неблагоприятными изменениями климата, в одних странах проявляется слабее, чем в других, благодаря более эффективной работе системы здравоохранения, однако это преимущество не распространяется на граждан, не имеющих медицинской страховки. Кроме того, если даже в стране вполне хватает сил и средств для успешного преодоления современных кризисов, перед лицом новой угрозы имеющихся технологий и опыта может быть недостаточно.

Заключение

Уровням риска и связанной с ними уязвимости свойственно изменяться с течением времени. В стабильных и благополучных обществах осуществляемые при поддержке государства мероприятия по оздоровлению окружающей среды и ослаблению ее неблагоприятных воздействий способны уменьшить уязвимость до предшествовавшего базисного или даже еще более низкого уровня. В то же время общество может не успевать приспосабливаться к быстрым изменениям внешней среды. Долгопериодный характер природных изменений означает, что уязвимость в будущем не менее важна, чем в настоящее время. При оценке уязвимости в долгосрочной перспективе возможность общества приспособиться к новым условиям более важна, чем его способность противостоять критическим условиям в настоящее время.

Рост уязвимости происходит под влиянием таких факторов, как интенсивное воздействие человека на окружающую среду, снижение эффективности функционирования экосистем и ресурсного потенциала окружающей среды, рост численности и пространственной концентрации населения, в том числе в экологически опасных районах. Чем интенсивнее человек воздействует на окружающую среду, тем меньше возможностей для преодоления последствий этого воздействия. Таким образом, уязвимость от неблагоприятных изменений окружающей среды продолжает расти, несмотря на многочисленные примеры успешного противодействия этим изменениям.

Необходимым условием для принятия разумных решений в плане обеспечения готовности к неблагоприятным воздействиям и преодоления их последствий являются количественные оценки. Однако их осуществление обычно занимает гораздо больше времени, чем это допустимо с точки зрения срочного принятия ответных мер. И если деградация природной среды идет быстрыми темпами, то разработка ответных мер социального характера явно запаздывает. Такое положение грозит истощением ценных качеств природной среды, сокращением возможностей ее использования будущими поколениями и ростом затрат на поиск и использование новых ресурсов взамен утраченных (Kasperson and others 1999). Поэтому наивысшим приоритетом должно быть развитие наиболее оперативных методов оценки уязвимости и выработка мероприятий предупредительного характера (систем раннего предупреждения и т. п.) в противовес сравнительно более долгосрочным компенсационным мерам. Одной из важнейших предпосылок устойчивого развития должно стать оздоровление окружающей среды с присущими ей естественными механизмами снижения экологической уязвимости.

Сложность происходящих изменений делает оценки уязвимости общества по отношению к долгосрочным и предполагаемым изменениям природной среды во многом умозрительными. Довольно сложно определить, привлечение каких ресурсов возымеет больший антикризисный эффект. Для снижения неблагоприятных последствий кризиса необходимо выработать более адекватное представление о взаимодействии социальных и природных факторов, определяющем экологическую уязвимость общества. Необходимо также изучение причинно-следственных взаимосвязей. Для того чтобы определить, какие упреждающие меры необходимы, и выбрать наиболее удобный момент для их реализации, необходим анализ неопределенностей и комплексных взаимосвязей, поэтому здесь перспективны подходы, основанные на системном моделировании и анализе чувствительности.

Непредсказуемость результатов или дефицит необходимых знаний часто становятся причинами отсрочки принятия антикризисных мер. В решении этой проблемы может помочь совершенствование процесса оценки уязвимости. Однако на практике ответные меры предпринимаются далеко не всегда даже в тех случаях, когда риски хорошо известны. Согласно результатам региональных исследований, бездействие связано не столько с общественной апатией или неосведом-

ленностью, сколько с чрезмерно узкой ориентированностью правительств исключительно на экономические вопросы в сочетании с такими факторами, как недостаток политической воли, готовность правительств и дальше закрывать глаза на кризисное положение населения маргинальных районов и уязвимых категорий своих граждан, широко распространенная в политических кругах коррупция (Kasperson and others 1999). Все эти проблемы требуют незамедлительного решения.

В недавнем прошлом действия общества по защите от неблагоприятных воздействий изменения природной среды эволюционировали от одномоментных мероприятий по решению какой-либо конкретной проблемы (пример – борьба с наводнением путем возведения дамбы) к разработке комплексов мероприятий, преследующих одновременно несколько различных целей (например, комплекс, включающий проекты многоцелевых плотин, системы предупреждения экологически опасных явлений, системы страхования, районирование землепользования и интегрированное управление речными бассейнами). В настоящее время эта проблема рассматривается еще шире – в контексте устойчивого развития как новой модели принятия решений (Mitchell 2000), поэтому для дальнейшего расширения охвата всех аспектов социальной уязвимости необходимы еще более комплексные подходы.

Обнаруживается все больше районов, где наносимый природе ущерб невосполним или его возмещение наряду со снижением угрозы новых воздействий требует очень длительного времени. В этих случаях любые компенсационные мероприятия должны сопровождаться мерами по адаптации человека к новым экологическим условиям. Важно не просто дать людям возможность вжиться в ситуацию, особенно если предполагается ее дальнейшее изменение, но обеспечить проведение краткосрочных мероприятий по предотвращению стихийных бедствий и преодолению их последствий. Адаптация жизненно необходима во всех случаях, когда опасные воздействия на общество неминуемы.

Важным условием для снижения уязвимости человека является участие в этом процессе всех заинтересованных сторон, позволяющее обеспечить апробацию возможностей по успешному преодолению кризиса (IFRC 1999). Стороны должны постоянно анализировать и развивать собственный потенциал готовности к неблагоприятным воздействиям и к преодолению их последствий, участвовать в анализе новых антикри-

Основы оценки экологического риска

В 1987 году Всемирная комиссия по окружающей среде и развитию заявила о необходимости следующих шагов:

- определение первоочередных факторов, угрожающих выживанию, безопасности или благополучию всего населения или значительной его части в масштабах всего мира и отдельных регионов;
- оценка причин и возможных последствий этих опасных событий для населения, экономики и окружающей среды при необходимости регулярного информирования широкой общественности в доступной форме обо всех обнаруженных фактах;
- выработка официальных рекомендаций относительно тех мероприятий, которые должны быть проведены для предотвращения опасных событий, минимизации их последствий или адаптации к ним; и
- обеспечение правительств и неправительственных организаций дополнительными информационными источниками для разработки стратегий и программ по разрешению кризисных ситуаций.

После опубликования этого доклада Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГИК) создала специальную группу по изучению экологической уязвимости. Были также развернуты "Система анализа, исследований и подготовки", а также "Проект по зонам экологического кризиса". Эти исследования продемонстрировали, что возможности отдельных стран противостоять внешним воздействиям существенно различаются. По заключению МГИК, наименее защищенные страны и социальные группы одновременно принадлежат к числу наиболее подверженных кризисам.

Источники: WCED 1987; IPCC 1996

зисных инициатив, которые позволят сократить будущие издержки. Сообщества, владеющие эффективными методами ослабления воздействий, могли бы оказать поддержку другим сообществам, подверженным воздействию того же фактора риска. Во всех случаях анализ опыта взаимодействия общества и природы

должен стать информационной основой для выработки мероприятий по снижению уязвимости.

Предложенный анализ уязвимости человека показал, что продолжающаяся утрата природой защитных сил и нарастающие глобальные изменения все больше угрожают благополучию человечества и перспективам устойчивого развития. Факты свидетельствуют в пользу того, что многие районы мира приближаются к состоянию экологического кризиса. У общества почти не осталось времени, чтобы выработать эффективные ответные меры, даже если предположить, что ситуация стабилизируется (Kasperson and others 1999). Люди все реже становятся беспомощными жертвами разгула природной стихии, но все чаще страдают от последствий собственной деятельности. Представляется, что растущее понимание обществом процессов, происходящих в окружающей среде, наряду с расширением технических возможностей раннего предупреждения опасных явлений позволит определить главные угрозы и степени экологического риска и принять необходимые меры. В настоящее время активно совершенствуются методы преодоления и предотвращения неблагоприятных последствий природных изменений для отдельных людей, экономики и общества в целом. Средства, которые вкладываются сегодня в устойчивое управление природными ресурсами, обеспечение готовности общества к неблагоприятным воздействиям и снижение его экологической уязвимости, позволят добиться существенной экономии затрат в будущем.

Литература: глава 3, уязвимость человека вследствие изменений окружающей среды

Adger, N., Kelly, M. and Bentham, G. (2001). *New Indicators of Vulnerability and Adaptive Capacity*. Paper presented at the International Workshop on Vulnerability and Global Environmental Change, Lila Nyagatan. Stockholm, 17-19 May 2001

Arden Pope III, C., Burnett, T.R., Thun, M.J., Calle, E.E., Krewski, D., Ito, K. and Thurston, G.D. (2002). Lung cancer, cardiopulmonary mortality, and long-term exposure to fine particulate air pollution. *Journal of the American Medical Association* 287, 9, 1132-41

Benson, C. and Clay, E. (1994). *The Impact of Drought on Sub-Saharan African Economies: A Preliminary Examination*. Working Paper 77. London, Overseas Development Institute

BICN (2001a). Over 20m people exposed to arsenic poisoning. *News From Bangladesh (NFB)* 22 May 2001. Bangladesh International Community News <http://bicn.com/acic/resources/infobank/nfb/2001-05-22-nv4n574.htm> [Geo-3-001]

BICN (2001b). Arsenic hits 24m in Bangladesh: WB. *News From Bangladesh (NFB)* 25 March 2001. Bangladesh International Community News <http://bicn.com/acic/resources/infobank/nfb/2001-03-25-nv4n520.htm> [Geo-3-002]

Braaf, R.R. (1999). Improving impact assessment methods: climate change and the health of indigenous Australians. *Global Environmental Change* 9, 95-104

Brown, L. R. (2001) *Eco-economy*. New York, W.W. Norton

Buchanan-Smith, M. (2001). Role of Early Warning Systems in Decision Making Processes. In Wilhite, D.A., Sivakumar, M.V.K. and Wood, D.A. (eds.), *Early Warning Systems for Drought Preparedness and Drought Management*. Geneva, World Meteorological Organization http://drought.unl.edu/ndmc/center/ch2_Buchanan-Smith.pdf [Geo-3-003]

Chambers, R. (1997). *Whose Reality Counts?* London, Intermediate Technology Development Group

Clark, E.G., Moser, C.S., Ratick, J.S., Kirstin, D., Meyer, B.W., Srinivas, E., Weigen, J., Kasperson, X.J., Kasperson, E.R. and Schwarz, E.H. (1998). Assessing the vulnerability of coastal communities to extreme storms: the case of Revere, MA, USA. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 3, 59-82

- CNA Peru (2001). GEO Peru 2000. Lima, Consejo Nacional del Ambiente, Peru
- Cohen, S.J., Barret, R., Irlbacher, S., Kertland, P., Morth, L., Pinter, L. and Zdan, T. (1997). Executive summary. In Cohen, S.J. (ed.), *The Mackenzie Basin Impact Study (MBIS) Final Report*. Ottawa, Environment Canada
- CSE (1999). *State of India's Environment, The Citizen's Fifth Report. Part 1: National Overview*. New Delhi, Centre for Science and Environment
- Downing, T. and Bakker, K. (2000). *Drought Discourse and Vulnerability*. In Wilhite, D. (ed.), *Drought: a global assessment*, Vol. 2. London, Routledge
- ECES (2001). *Documenting the Collapse of a Dying Planet. Air Pollution*. Earth Crash Earth Spirit <http://www.eces.org/ec/pollution/air.shtml> [Geo-3-004]
- EEA (2001). *Sustainable Water Use in Europe. Part 3: Extreme Hydrological Events: Floods and Droughts*. Environmental Issues Report No. 21. Copenhagen, European Environment Agency
- ETE (2000). *Living with the Virunga Volcanoes*. Classroom of the Future www.cotf.edu/ete/modules/mgorilla/mgvolcanoes.html
- FAO (2000). *Crops and Drops*. Rome, Food and Agriculture Organization <http://www.fao.org/landandwater/aglw/oldocsw.asp> [Geo-3-005]
- Ferlay, J., Bray, F., Pisani, P. and Parkin, D.M. (2001). *GLOBOCAN 2000: Cancer Incidence, Mortality and Prevalence Worldwide, Version 1.0*. IARC Cancer Base No. 5. Lyon, IARC Press
- FEWS (2002). *Home Page Famine Early Warning System Network* <http://www.fews.net/about/index.cfm> [Geo-3-006]
- Fuggle, R.F. (2001). *Lake Victoria: a case study of complex interrelationships*. Nairobi, United Nations Environment Programme
- GACGC (2000). *World in Transition: strategies for managing global environmental risks*. German Advisory Council on Global Change, Annual Report 1998. Berlin, Springer-Verlag
- GESAMP (2001). *Protecting the Oceans from Land-Based Activities. Land-based Sources and Activities Affecting the Quality and Uses of the Marine, Coastal and Associated Freshwater Environment*. GESAMP Reports and Studies No. 71. Nairobi, United Nations Environment Programme <http://gesamp.imo.org/no71/index.htm> [Geo-3-22]
- Guardian (2000). Baby born in a tree – mother and child saved by helicopter crew, The Guardian, 3 March 2000
- Holdren, J.P. and Smith, K.R. (2001). Energy, the environment and health. In Goldemberg, J. (ed.), *World Energy Assessment: Energy and the Challenge of Sustainability*. New York, United Nations Development Programme
- Homer-Dixon, T.F. (1999). *Environment, Scarcity and Violence*. Princeton, Princeton University Press
- IATFDR (2001). *Updated and Expanded Terminology of Disaster Reduction: First Draft Compilation*. Doc. # TF3/5, Inter-Agency Task Force on Disaster Reduction, Third Meeting of the Task Force, Geneva, 3-4 May 2001
- IDNDR (1999). *Early Warning Programme Action Plan for the Future (1998–1999)*. Geneva, International Decade for Natural Disaster Reduction Secretariat
- IFRC (1999). *Vulnerability and Capacity Assessment: An International Federation Guide*. Geneva, International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies
- IOC (1998). GOOS and El Niño forecasting. In IOC (ed.), *Intergovernmental Oceanographic Commission Annual Report 1998*. Paris, Intergovernmental Oceanographic Commission
- IPCC (1996). *Climate Change 1995: Impacts, Adaptations and Mitigation of Climate Change: Scientific-Technical Analysis*. Contribution of Working Group II to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge and New York, Cambridge University Press
- IPCC (2001). *IPCC Third Assessment Report – Climate Change 2001. Working Group I: The Scientific Basis. Summary for Policy Makers*. Geneva, World Meteorological Organization and United Nations Environment Programme
- ISDR Secretariat (2001). *Early Warning Issues: A Discussion Paper*. Paper presented at the Third Meeting of the Task Force, Geneva, 3-4 May 2001
- Kaly, U. and Craig, P. (2000). Environmental Vulnerability Index: Development and provisional indices and profiles for Fiji, Samoa, Tuvalu and Vanuatu. SOPAC Technical Report 306 <http://www.sopac.org.fj/Projects/Evil/Files/EVI%20Report%20Phase%20II.pdf> [Geo-3-008]
- Karim, R.N. (2001). *Arsenic the Silent Killer*. Bangladesh Centre for Advanced Studies <http://www.bcas.net/arsenic/articles/2001/arsenic-May.htm> [Geo-3-009]
- Kasperson, R., Kasperson, J., and Turner II, B.L. (1999). Risk and Criticality: trajectories of regional environmental degradation. *Ambio* 28, 6, 562-568
- Koistinen, K.J., Edwards, R.D., Mathys, P., Ruuskanen, J., Kuenzli, N., and Jantunen, M.J. (2002). Sources of PM2.5 In Personal Exposures and Residential Indoor, Outdoor and Workplace Microenvironments In EXPOLIS-Helsinki, Finland. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* 28, Supplement 3, Multidisciplinary Research on Urban Air Particles in Finland (SYTTY programme)
- McMichael, A.J. (2001). *Human Frontiers, Environments and Disease: Past Patterns, Uncertain Futures*. Cambridge, Cambridge University Press
- Met Office (2002). The Great Smog of 1952 <http://www.met-office.gov.uk/education/historic/smog.html> [Geo-3-010]
- Meteorological Service of Singapore (2002). Monitoring of Smoke Haze and Forest Fires in Southeast Asia <http://www.gov.sg/metsin/hazed.html> [Geo-3-011]
- Mitchell, J.K. (2000). Urban metabolism and disaster vulnerability in an era. In Schellhuber H.-J. and Wenzel, V. (eds.), *Earth System Analysis: Integrating Science for Sustainability*. Berlin, Springer-Verlag
- Murray, C.J.L. and Lopez, A.D. (1996). *The Global Burden of Disease*, Cambridge MA, Harvard University Press
- NOAA (2002). NOAA Climate Prediction Center. Famine Early Warning System Network http://www.cpc.noaa.gov/products/fews/10day_precip.html [Geo-3-012]
- NOAA/PMEL/TAO (1998). *Impacts of El Niño and Benefits of El Niño Prediction*. Seattle, NOAA/PMEL/TOA Project Office
- Planning Commission of India (2001). *Mid Term Review, Ninth Five Year Plan (1997-2002)*. New Delhi, Government of India
- Pratt, C., Koshy, R., Kaly, U., Pal, R. and Sale-Mario, E. (2001). Environmental Vulnerability Index (EVI) Project; Progress Towards a Global EVI. South Pacific Applied Geoscience Commission, Progress Report 405 <http://www.sopac.org.fj/Projects/Evil/archive.html#> [Geo-3-013]
- Rapport, D.J., Christensen, N., Karr, J.R. and Patil, G.P. (1999). The centrality of ecosystem health in achieving sustainability in the 21st century. In Hayne, D.M. (ed.), *Concepts and New Approaches to Environmental Management*. Transactions of the Royal Society of Canada, Series VI, v. IX, 3-40. Toronto, University of Toronto Press
- Shougong, Z. (1999). Catastrophic Flood Disaster in 1998 and the Post Factum Ecological and Environmental Reconstruction in China. Paper presented at Natural Disasters and Policy Response in Asia: Implications for Food Security, Harvard University Asia Center, April 30-May 1 1999
- Smith, K.R., Corvalán, C.F. and Kiehlström, T. (1999). How much global ill health is attributable to environmental factors? *Journal of Epidemiology* 10, 5, 573-84 http://www.who.int/environmental_information/Disburden/Articles/smith.pdf [Geo-3-020]
- SOPAC (1999). Environmental Vulnerability Index (EVI) to summarize national environmental vulnerability profiles. Final Report. South Pacific Applied Geoscience Commission <http://www.sopac.org.fj/Projects/Evil/archive.html#documents> [Geo-3-014]
- Stoddard, E. (2000). Mozambique floods worsened by wetlands loss. *Reuters*, 14 March 2000
- Suchak, Y.K. (2002). *Development and Environment Issues with Special Reference to Gandhian Perspective*. Gandhian Institution, Bombay Sarvodaya Mandal http://www.mkgandhi-sarvodaya.org/kavita_suchak.htm [Geo-3-015]

- Umrani, A.P. and Ali Shah, S. (1999). *Food Security and Environment. Special Report. Sustainable Livestock and Agriculture Production* Bimonthly-Newsletter May & June 1999 of Progressive Agriculturist & Pastoralist Association. Pakistan, Shahnaz.Palijo
<http://csf.colorado.edu/bioregional/apr99/0064.html> [Geo-3-016]
- UN WIRE (2001). *Arsenic: Contaminated Water in Asia Puts Millions At Risk. UN Wire*, 10 May 2001. United Nations Foundation
http://www.unfoundation.org/unwire/util/display_stories.asp?objid=14683 [Geo-3-017]
- UNCHS (2001). *State of the World's Cities 2001*. Nairobi, United Nations Centre for Human Settlements (Habitat)
- UNDP, UNEP, World Bank and WRI (1998). *World Resources 1998-1999*. Washington DC, World Resources Institute
- UNDP, UNEP, World Bank and WRI (2000). *World Resources 2000-2001*. Washington DC, World Resources Institute
- UNEP (2000). *Assessing Human Vulnerability due to Environmental Change: Concepts, Issues, Methods and Case Studies*. UNEP/DEWA/TR, Nairobi, Kenya
- UNEP (2002). APELL — Awareness and Preparedness for Emergencies at a Local Level
<http://www.uneptie.org/pc/apell/> [Geo-3-018]
- UNEP and Government of Kenya (2000). *Devastating Drought in Kenya: Environmental Impacts and Responses*. Nairobi, United Nations Environment Programme
- USAID (2002). *Democratic Republic of the Congo-Volcano*. Fact Sheet 12 (FY 2002). Washington DC, United States Agency for International Development
- US EPA (1998). *Stay Healthy in the Sun*. Washington DC, United States Environmental Protection Agency
<http://www.epa.gov/ozone/uvindex/stayheal.html> [Geo-3-019]
- Vyas, V.S. (2000). *Presidential Address, 3rd Annual Conference of Asian Society of Agricultural Economics*, Jaipur, India, 18-20 October 2000
- Watanabe, T. and Rothacher, D. (1996). The 1994 Luge Tsho glacial lake outburst flood, Bhutan Himalayas. *Mountain Research and Development* 16, 1, 77–81
- WCED (1987). *Our Common Future*. New York, Oxford University Press
- WECS (1987). *Study of Glacier Lake Outburst Floods in the Nepal Himalayas*. Phase I, Interim Report, May 1997, WECS Report No.4/1/200587/1/1, Seq. No. 251. Kathmandu, Water and Energy Commission Secretariat
- WHO (1997). *Health and Environment: Five Years after the Earth Summit*. Geneva, World Health Organization
- WHO (2002). Environmental Hazards Kill at least 3 Million Children aged under 5 Every Year.
<http://www.who.int/inf/en/pr-2002-12.html> [Geo-3-021]
- Woodward, A., Hales, S. and Weinstein, P. (1998). Climate change and human health in the Asia Pacific: who will be most vulnerable? *Climate Research* 11, 1, 31-39