

10. Технические аварии и стихийные бедствия

Технические аварии в Европе продолжают происходить, но за последнее десятилетие число аварий с большим числом погибших уменьшилось, за исключением бедствий на шахтах Украины. Явный рост числа крупных аварий в странах Европейского Союза с 1985 года, возможно, обусловлен улучшением отчетности, а также оживлением промышленной и иной экономической деятельности.

Стихийные бедствия по-прежнему оказывают гораздо более сильное воздействие на окружающую среду, нежели технические аварии. Как вероятность возникновения, так и тяжесть последствий стихийных бедствий могут возрасти в результате новых технологий и таких видов деятельности человека, как сельское и лесное хозяйство.

Целостный подход к управлению риском, основанный на знаниях, вынесенных из уроков аварий и стихийных бедствий в прошлом, понимание необходимости лучшего планирования на случай возможных аварий и реализация ряда директив ЕС должны помочь уменьшить число и тяжесть последствий технических аварий и облегчить последствия некоторых стихийных бедствий.

10.1. Введение

Крупные технические аварии продолжают происходить, несмотря на положительные сдвиги в управлении с учетом угрозы для безопасности. Людские потери при технических авариях составляют лишь малую долю по сравнению с числом погибших в стихийных бедствиях (в Европе за период 1985–1986 годов эта доля составляет всего около 5%). В обоих случаях степень риска зависит от места, где живут люди. Взрыв на окраине Тулузы в сентябре 2001 года показал, сколько человеческих жизней способны унести технические аварии.

Землетрясение 1999 года в Турции показало, что человеческая жизнь беззащитна перед неистовыми силами природы. В плане смертельных исходов, ущерба и суммарных затрат на ликвидацию последствий природные катастрофы продолжают оставаться куда более разрушительными, нежели технические аварии. Наводнения, оползни, снеговые лавины, сильные ураганы – все эти явления способны разом унести множество человеческих жизней, хотя несравненно большее число жертв связано с землетрясениями. Убытки и расходы из-за ураганов и наводнений исчисляются миллиардами евро.

Риск гибели от стихийного бедствия в значительной степени зависит от места, где живут люди. Зоны сейсмической активности в Европе хорошо изучены и документированы, местонахождение вулканов известно, а наводнения, оползни и сход снеговых лавин можно, в общих чертах, предсказывать. Однако элемент непредсказуемости – когда именно и где конкретно произойдут подобные

события – остается. Все эти стихийные бедствия способны заставить людей врасплох.

Технические нововведения и различные виды человеческой деятельности могут усугубить как долговременные последствия, так и одноразовый ущерб от стихийных бедствий. Очевидное учащение случаев наводнений в Европе в течение последнего десятилетия, возможно, связано с вызванными деятельностью человека изменениями в окружающей среде, такими как глобальное потепление. Такого типа деятельность как, например, расчистка земель для сельскохозяйственных нужд явилась причиной катастрофических оползней после продолжительных периодов сильных ливней.

Что касается технических аварий и тех видов деятельности, которые способны усугублять последствия стихийных бедствий, то успехи проектирования и эксплуатационный опыт снизили уровень риска. Целостный подход, имеющий в виду общую перспективу, становится преобладающим, причем все больше внимания уделяется снижению риска как долговременных последствий для окружающей среды, так и одноразового ущерба для здоровья человека и имущества. Однако существует некоторый остаточный риск, который все время должен быть хорошо управляем. Это, в частности, касается источников опасности, способных нанести ущерб многим людям, например, серьезные аварии на ядерных объектах. В отношении различных природных источников опасности предусматриваются широкомасштабные заблаговременные меры с целью своевременного и скоординированного сведения пагубных последствий к минимуму.

10.2. Технические аварии

10.2.1. Промышленные аварии

Между 1971 и 1992 годами в Европе ежегодно происходила, в среднем, одна техническая авария с числом смертельных исходов более 25 (табл. 10.1). Впоследствии ни одной подобной технической аварии не происходило вплоть до 1998 года (хотя за 1998–1999 годы соответствующие данные отсутствовали в базе данных программы ООН по окружающей среде (UNEP, 2002a; 2002b) – они были получены из отдельных источников).

Представляется очевидным, что за последнее десятилетие количество аварий с большим числом смертельных исходов уменьшилось, за исключением взрывов метана на шахтах Украины.

В основном эти события распределяются поровну между Европейским союзом (ЕС) и Восточной Европой (где, тем не менее, могли до ликвидации «железного занавеса» иметь место случаи, о которых широкая общественность не была информирована). Однако в последние годы непропорционально

Таблица 10.1.

Промышленные аварии с числом смертельных исходов более 25 (с 1971 года)

Примечания. Могли иметь место и другие происшествия, не доведенные до сведения общественности.
* Число погибших непосредственно от взрыва реактора; о гибели людей в результате данной аварии см. параграф 10.3.3.

Источники: UNEP, 2002а; 2002б, ВВС, 2002а.

Год	Место	Участвовавшие вредные продукты	Тип аварии	Число смертельных исходов
1971	Чеховице, Польша	Нефть	Взрыв	33
1971	Ла-Манш	Нефтепродукты	Столкновение судов	29
1973	Чехословакия	Газ	Взрыв	47
1974	Фликсборо, Великобритания	Циклогексан	Взрыв	28
1976	Лапуа, Финляндия	Порох	Взрыв	43
1978	Сан-Карлос, Испания	Пропилен	Облако пламени (дорожный транспорт)	216
1979	Бентри Бей, Ирландия	Нефть, газ	Взрыв	50
1979	Варшава, Польша	Газ	Взрыв	49
1979	Новосибирск, СССР	Химикаты	Неизвестен	300
1980	Ортуэлла, Испания	Пропан	Взрыв	51
1980	Рим, Италия	Нефть	Столкновение судов	25
1980	Данациобази, Турция	Бутан	Неизвестен	107
1982	Тоди, Италия	Газ	Взрыв	34
1983	Стамбул, Турция	Неизвестны	Взрыв	42
1984	Румыния	Химикаты	Неизвестен	100
1985	Альжесирас, Испания	Нефть	Транспортировка морем	33
1986	Чернобыль, СССР	Ядерный материал	Взрыв ядерного реактора	31*
1988	Арзамас, СССР	Взрывчатые вещества	Взрыв (на транспорте)	73
1988	Северное море, Великобритания	Нефть, Газ	Пожар	167
1989	Ача Уфа, СССР	Газ	Взрыв трубопровода	575
1991	Ливорно, Италия	Бензино-лигроиновая фракция (нафта)	Транспортная авария	141
1992	Корлу, Турция	Метан	Взрыв	32
1998	Донецк, Украина	Метан	Взрыв на шахте	63
1999	Шахта им. Засядько, Украина	Метан	Взрыв на шахте	50
2000	Донецк, Украина	Метан	Взрыв на шахте	81
2001	Донецк, Украина	Метан с угольной пылью	Взрыв на шахте	36
2001	Тулуза, Франция	Нитрат аммония	Взрыв	31
2002	Донецк, Украина	Метан	Взрыв на шахте	35

участились аварии со многими смертельными исходами на украинских шахтах (рамка 10.1). Одной из главных причин этого является недостаток капитальных вложений, а также невнимание к безопасности и состоянию окружающей среды. Безусловно, в противоположность ситуации в Западной Европе, это общая беда многих отраслей промышленности стран Восточной Европы.

В Европе многие страны применили директиву ЕС Seveso II в качестве модели, призванной помочь уменьшить число крупных аварий. Как ожидается, это внесет согласованность в стандарты и обеспечит улучшение безопасности по всей Европе.

Общее число крупных аварий, о которых ежегодно сообщалось в странах ЕС с 1985 по 1999 годы, неуклонно возрастает, причем 1998 год отмечен максимальным их числом (рис. 10.1). Это может быть обусловлено рядом факторов, включая промышленную и иную экономическую деятельность, а также возрастающую плотность населения вокруг мест, являющихся потенциальными источниками опасности, что лишь частично компенсируется улучшением информированности и мерами безопасности (рамка 10.2). Резкое увеличение числа аварий в первые несколько лет ведения базы данных MARS (система отчетности о крупных авариях) могло быть обусловлено улучшением отчетности. Сейчас многие компании используют информацию об авариях для лучшего изучения причин, лежащих в их основе, таких как ошибки управления. Подобный опыт является одним из элементов улучшенного подхода к управлению безопасностью и состоянием окружающей среды, принадлежащих к числу тех, которыми корпорации пользуются с момента появления директивы Seveso II.

Анализ причин крупных аварий показывает, что в подавляющем большинстве причиной является механическая неисправность. Значительная роль принадлежит также ошибкам операторов (рис. 10.2). Возможно, оба эти фактора проистекают из ошибок управления, которые тем самым оказываются первопричиной. Например, неисправность, вызванная коррозией, может быть следствием отсутствия контроля. Действительно, в отношении 67% аварий, зарегистрированных в базе данных MARS, преобладающими первопричинами были упущения в технике безопасности и экологическом управлении (Drogaris, 1993; Rasmussen, 1996). Директива Seveso II делает акцент на механизмах предотвращения аварий, такие как правильное управление безопасностью. Это основное улучшающее нововведение по сравнению с прежней директивой Seveso.

10.2.2. Аварии на трубопроводах

Аварии на трубопроводах, то есть разлив жидких углеводородов в поверхностные воды или проникание их в грунтовые воды, а также выброс газа в атмосферу, обычно сказываются только на окружающей среде. В базе данных EGIG (Группа обмена информацией о происшествиях на европейских газопроводах), где фиксируются все случаи в пределах Западной Европы (рис. 10.3), за период 1970–2000 годов не отмечено ни одного

Рамка 10.1. Аварийные шахты Украины

В угольной отрасли Украины наивысший в мире показатель смертности, составляющий, в среднем, 300 смертей в год. В последние годы там произошло несколько аварий с многочисленными жертвами. Сокращения финансирования с момента распада СССР в 1991 году вынудили отрасль бороться за выживание и привели к пренебрежению мерами безопасности. Уже в советское время условия работы были плохие и уровень безопасности низок.

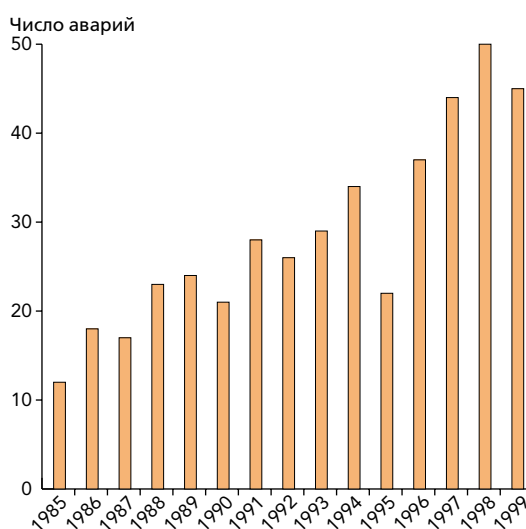
Взрывы под землей здесь являются обычным делом и, являясь главной причиной смертей от несчастного случая, обусловлены наличием метана, накапливающегося в плохо вентилируемых стволах шахт. Другие несчастные случаи со смертельным исходом были вызваны обрушением свода и выходом вентиляционной системы из строя. Оборудование на шахтах устаревшее и зачастую негодное, оголенные провода становятся причиной взрывов, датчики наличия газа в воздухе и кислородные резервуары не работают, стойки крепи поломаны.

Большинство шахт нерентабельны, из более чем 200 шахт жизнеспособны лишь 50. Все это, да еще в сочетании с неудовлетворительным управлением безопасностью привело к участвовавшим трагическим авариям.

Источник: BBC, 2000

Число крупных аварий, занесенных в базу данных MARS (ЕС)

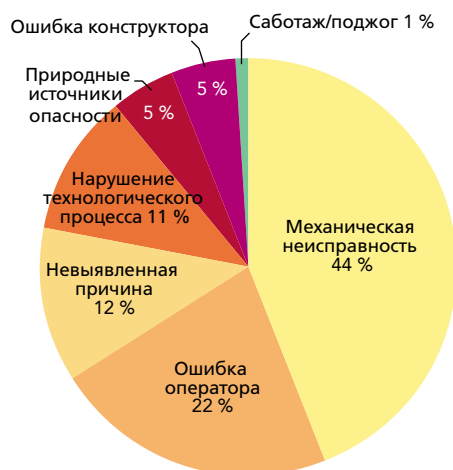
Рисунок 10.1.



Источник: база данных MARS, 2002.

Причины крупных аварий в обрабатывающей промышленности

Рисунок 10.2.



Источник: J&H Marsh & McLennan, 1998.

Рамка 10.2. Взрыв нитрата аммония в Тулузе, Франция, в 2001 году

21 сентября 2001 года на заводе по производству удобрения марки «AZF», расположенном в промышленной зоне на окраине Тулузы, Франция, прогремел чудовищной силы взрыв. На месте взрыва осталась кратерная воронка диаметром 50 м и глубиной 10 м. Сообщалось о 31 погибшем, включая нескольких человек, находившихся вне завода, 2442 человека были ранены. Более 500 домов пришли в состояние, непригодное для проживания, 11 тыс. учащихся оставались дома, так как 85 школ и колледжей были повреждены. В центре города, за 3 км от места катастрофы, вылетели оконные стекла.

Взрыв произошел на складе, где хранился гранулированный нитрат аммония. При определенных условиях он способен взрываться: от нагрева или удара, особенно если продукт загрязнен и находится в замкнутом пространстве. Хотя обычно с нитратом аммония работать безопасно (в нормальном состоянии он стабилен, и его случайный взрыв маловероятен), все же подобные случайные взрывы бывали и раньше – с человеческими жертвами и причинением материального ущерба.

Завод по производству «AZF» был пущен в 1924 году и находился тогда в сельской местности, но урбанистическое разрастание Тулузы (700 тыс. чел.) привело к тому, что дома строились все ближе и ближе к предприятию. Во Франции производство «AZF» отнесено к числу 1250 производств с повышенным риском. Оно подпадает под положения директивы Seveso II.

Источник: UNEP, 2002с.

смертельного случая вследствие выброса газа из трубопроводов. Однако аварии со смертельным исходом, безусловно, могут произойти, как показала авария, случившаяся 4 июня 1989 года близ Уфы, Россия, когда два поезда с более чем 500 пассажирами на каждом, прошли бок о бок сквозь облако природного газа, образовавшееся в результате утечки из газопровода (табл. 10.1). Газ взорвался, и большинство пассажиров одного поезда погибли сразу же, а сотни пассажиров другого поезда, среди которых было много детей, получили тяжелые ожоги. Это был не единственный случай. В журнале Oil and Gas Journal за 1993 год сообщалось, что российские нефте- и газопроводы претерпели череду аварий, причем приводился пример крупного повреждения трубопровода в Сибири в 1993 году, когда было потеряно свыше 2000 м³ сырой нефти. Для транспортировки нефти и газа на запад с новых восточных рубежей их добычи, например, из Каспийского региона и Сибири, строятся все новые и новые трубопроводы.

Для частоты утечек на нефте- и газопроводах в странах ЕС с 1971 года характерна тенденция существенного снижения, что отражает не только улучшение проектирования и строительства, но также совершенствование управления безопасностью на существующих трубопроводах, например, путем их защиты от коррозии и установки на них систем мониторинга. В частности, заметно улучшился показатель 5-летней скользящей средней частоты утечек на трубопроводах обоих типов, а именно, за все время с начала регистрации этот показатель уменьшился в 4–5 раз. За то же время все же не произошло общего снижения среднего объема утечек на один случай аварии.

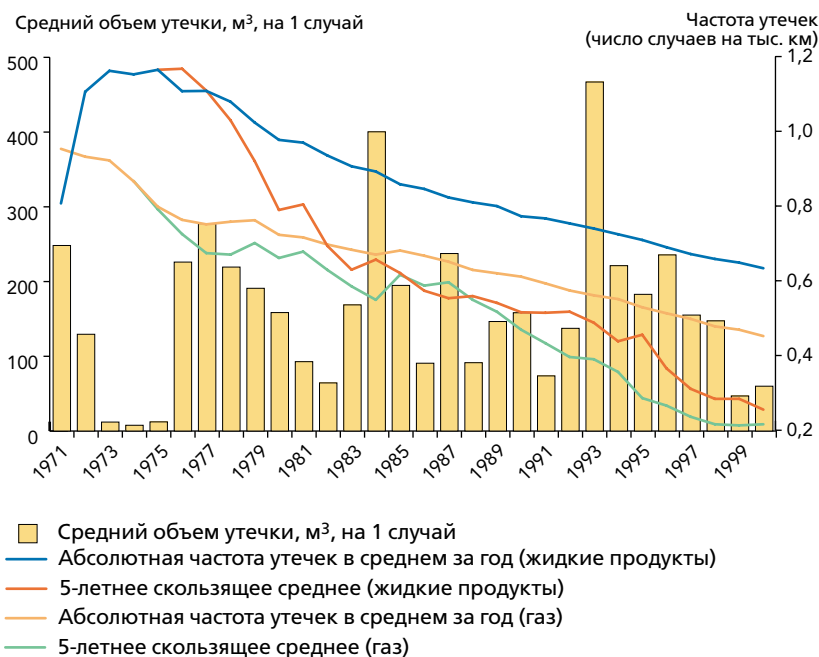
10.2.3. Разливы нефти

Другим крупным источником опасности, когда воздействие заведомо имеет экологический характер, являются разливы нефти по акватории. Во всем мире, несмотря на увеличение объемов морского транспорта, ежегодно количественные показатели разливов нефти и суммарная утечка нефти из танкеров показывают тенденцию к снижению, хотя примерно с 1980 года эта тенденция замедлилась (см. рис. 10.4). Цифры по Западной Европе в целом отражают ситуацию во всем мире, например, продолжается утечка нефти из танкеров стран ЕС, хотя за последнее десятилетие как частота аварий, так и количество вытекшей при этом нефти снизились. Непредсказуемое возникновение подобных аварий можно проиллюстрировать на недавнем примере танкера «Prestige», потерпевшего бедствие у западного побережья Испании.

Безопасность танкеров – главная тема программы защиты окружающей среды, которую выдвинула Международная морская организация (ИМО). В 1992 году ИМО выдвинула требование свертывания строительства обычного типа танкеров с одинарным корпусом. К 2010 году все танкеры и супертанкеры, предназначенные для транспортировки сырой нефти, должны будут иметь двойной корпус, что снизит вероятность разливов нефти. Что касается разливов

Рисунок 10.3.

Число аварий на трубопроводах и среднее количество вытекшего содержимого; данные по Западной Европе



Источники: CONCAWE, 2002; EGIG, 2002.

объемом свыше 700 т, то 77% из них вызваны столкновениями, посадкой на мель и повреждениями в корпусе (рис. 10.5). Двойные корпуса должны уменьшить частоту подобных разливов, поэтому ожидается, что во всем мире, включая европейские воды, число крупных разливов уменьшится еще больше.

Однако авария танкера «Prestige» 13 ноября 2002 года наглядно показала, что при морских перевозках нефти все еще существует потенциальная опасность отрицательного воздействия на окружающую среду. Танкер «Prestige» повредил корпус в бурных прибрежных водах северной Испании и сильно накренился. Судно взято на буксир и стало отводить от берега, однако оно внезапно разломилось надвое и затонуло в 3 км от береговой линии. Его груз представлял собой тяжелое дизельное топливо в количестве 77 тыс. т, часть которого вытекла в момент первоначального повреждения, а часть позже (ИТОПФ, 2002b).

Нефтепродукт, вылившийся до того, как судно разломилось на две части, с перерывами приближался к берегу на всем протяжении береговой линии (100–150 км), преимущественно скалистой, между Кабоде-ла-Наве и Пунта Лангостейра и позднее достиг берегов Франции. Зона катастрофы является богатой и разнообразной базой для рыбоводства и аквакультур, включая разведение мидий, устриц, тюрбо и ряда других биологических видов, а также промысел различных диких видов рыб и моллюсков. Неблагоприятные социальные и экономические последствия аварии могут ощущаться на протяжении многих лет.

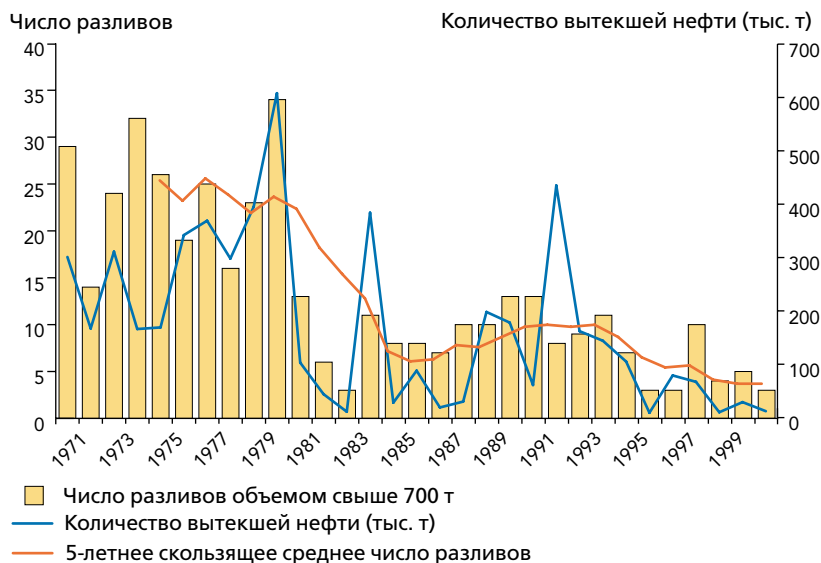
Со времени этого бедствия Европейская комиссия ускорила введение мер по безопасности танкеров. Опубликован черный список, насчитывающий 66 судов, признанных слишком опасными для европейских вод, причем 16 из них являются наливными судами для нефти и химикатов. Франция и Испания договорились проверять все старые суда с одинарным корпусом, заходящие в их территориальные воды и, в случае необходимости, заставлять покинуть эти воды. Они приняли меры по чрезвычайным ситуациям, введенные Европейской комиссией, не дожидаясь, пока и другие члены ЕС одобряют их (ВВС, 2002b).

10.2.4. Повреждение водосливных плотин

За последние годы произошло несколько повреждений водосливных плотин, что привело к загрязнению поверхностных вод и массовой гибели рыбы (табл. 10.2). Как и промышленные аварии, подобные бедствия случаются в ЕС и странах Восточной Европы с почти одинаковой частотой. Инцидент в Ставе, Италия, в 1985 году унес жизни 268 человек. Самая масштабная катастрофа этого рода произошла в 2000 году в Байя-Маре, Румыния, где сброс высокотоксичного цианида привел к уничтожению многих тонн рыбы и отравлению питьевой воды, которой пользовались около 2 млн. человек в Венгрии. Подобные инциденты могут происходить в различных местах по всей Европе, так как использование цианида является предпочтительным методом обработки золотосодержащих руд.

Число разливов нефти во всем мире и суммарная утечка нефти из танкеров за 1970–2000 годы

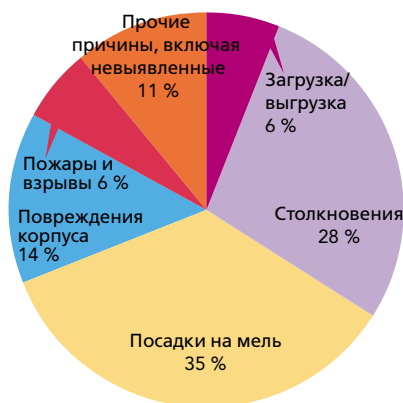
Рисунок 10.4.



Источник: ИТОПФ, 2002а.

Причины разливов нефти в 1974–2000 годах (разливы объемом свыше 700 т)

Рисунок 10.5.



Источник: ИТОПФ, 2002а.

Таблица 10.2.

Случаи прорыва водосливных плотин с 1980 года

Источник: UNEP, 2001.

Дата	Место	Сброс	Вредное воздействие
20 января 1981	пос. Лебединский, СССР	3,5 млн. м ³	Отбросы спустились вниз по течению на 1,3 км
15 сентября 1983	Стебник, Украина	1,2 млн м ³ рассола	Река Днестр была загрязнена на сотни км; был нанесен ущерб рыбным ресурсам и биологическому разнообразию в ней
19 июля 1985	Става, Тренто, Италия	2000 м ³	268 человек погибли
1 марта 1992	Стара Загора, Болгария	500 000 м ³	Сведения отсутствуют
1 мая 1996	Сгуриград, Болгария	220 000 м ³	Волна отбросов прокатилась на 6 км, частично разрушив деревню в 1 км ниже по течению; жертвами стали 107 человек
25 апреля 1998	Азналколлар, Испания	4–5 млн м ³ токсичного водного шлама	Затопление шламом тысяч га сельскохозяйственных угодий; загрязнение вод национального парка Доньяна
31 декабря 1998	Гуэльва, Испания	50 000 м ³ кислых и токсичных вод	Опасные воды вытекли в речку Риа-де-Гуэльва, приток Рио-Тинто
30 января 2000	Байя-Маре, Румыния	100 000 м ³ загрязненных цианидом вод (105–110 эквивалентных тонн цианида)	Загрязнение реки Сомес, притока Тиссы
10 марта 2000	Борса, Румыния	22 000 эквивалентных тонн загрязненных тяжелыми металлами отбросов (70–100 эквивалентных тонн меди)	Загрязнение реки Вазер, притока Тиссы
8 сентября 2000	Гялливаре, Швеция	1,5 млн. м ³ вод, несущих некоторое остаточное количество шлама	На протяжении 7–8 км дно реки Вассара было покрыто белым шламом

Другой существенной причиной загрязнения поверхностных вод является сточная вода от тушения больших пожаров в очагах с токсическими веществами. Это ярко иллюстрирует пожар на складе завода Сандоз под Базелем, когда много токсических веществ было сброшено вместе с водой пожаротушения в Рейн, что привело к гибели почти всех живых организмов в реке на протяжении до 100 км вниз по течению. Если не принять меры предосторожности по сбору и обработке использованной воды пожаротушения на месте, подобные инциденты могут иметь место по всей Европе.

22 декабря 2000 году вступила в силу директива Европейского парламента и Совета Европы (Директива 2000/60/EU), устанавливающая рамки действий Сообщества в области водной политики. В число его ключевых положений входит обязательство постепенно снижать сбросы, выбросы и утечки опасных веществ, включая сбросы, выбросы и утечки в результате аварий.

10.3. Ядерные аварии

10.3.1. Атомные электростанции

Кроме чернобыльской аварии 1986 года (см. параграф 10.3.3), в Европе за последние 40 лет случались и другие аналогичные аварии. Некоторые из них имели только экологические последствия, а отдельные повлекли за собой также человеческие жертвы, хотя и в меньших масштабах по сравнению с последствиями Чернобыля. Обзор ядерных аварий до 1996 года показал, что число аварий в прежних советских странах было несоразмерно велико.

На рис. 10.6 показано число действующих ядерных энергетических реакторов (опытные реакторы не учитывались). Во Франции, имеющей больше всего реакторов из числа принадлежавших какой-либо одной стране, было лишь небольшое число малых происшествий. В Российской Федерации, обладающей более чем половиной всех реакторов, было множество происшествий.

Рамка 10.3. Бедствия, связанные с вооруженными конфликтами

Недавние свидетельства показывают, что военная деятельность оказывает наиболее разрушительное воздействие на окружающую среду во всем мире. Последствия войны для окружающей среды начинаются с нарушения и разрушения природных местообитаний и затем выражаются в загрязнении земли, воздуха и воды отходами от людей и техники. В большинстве случаев экологические последствия в зонах военных действий долговременны или неисправимы.

Подготовка к войне

Военные базы требуют значительных участков земли и нередко вызывают постоянное разрушение флоры и фауны. В большинстве стран значительные территории отводятся под военные учения, которые могут включать элементы химической и биологической войны. В странах, производящих вооружения, упомянутые территории могут быть использованы для испытания ракет, средств химической и биологической войны, а также ядерного оружия. Все эти виды деятельности сильнее всего образом расстраивают природные экосистемы и есть тенденция рассматривать их как исключения из экологических правоположений.

Военный конфликт

Как видно из недавних военных столкновений на Балканах, прямыми последствиями войны являются не только гибель людей и уничтожение военных целей. Современное оружие основывается на различных токсичных химикатах, обеспечивающих его взрывную мощь и движущую силу. Следовательно, такое оружие отрицательно воздействует на окружающую среду своим химическим составом и разрушающей силой. Когда взрывается тяжелая авиабомба, температура поднимается вплоть до 3000 °С, и это не только бесследно уничтожает всю флору и фауну в данном месте, но также разрушает нижние слои почвы, для восстановления которых везде потребуется от 1000 до 10 000 лет.

Хотя вооружения сами представляют очевидную опасность для окружающей среды, цели, которые они поражают, также вносят значительный вклад в экологическое разорение, причиняемое войной. Под военными ударами могут оказаться опасные материалы, такие как различные виды топлива, химикаты, радиоактивные вещества, которые могут попасть в поверхностные и грунтовые воды. В ходе недавней войны на Балканах войска НАТО бомбили нефтехимические заводы в пригородах Белграда. При этом в атмосферу поступили токсичные вещества, такие как хлор и мономер винилхлорида.

Связанное с военной деятельностью сжигание топлива вносит вклад в истощение озонового слоя. Общая энергетическая потребность различных видов военной

деятельности оценена в 6% от суммарной глобальной потребности, что повышает энергетическую потребность многих стран.

Воюющие стороны способны грабить природные ресурсы с целью финансирования военных операций. Более того, они могут умышленно или без разбора разрушать окружающую среду, чтобы лишить войска противника крова, пищи, воды и топлива. Нефтяные пятна на воде и пылающие нефтяные скважины в Кувейте показали, что природные топливные ресурсы могут также быть затронуты в ходе военного конфликта с катастрофическими последствиями для окружающей среды.

Последствия войны

Брошенное вооружение, включая химическое и бактериологическое оружие, относится к потенциальным источникам загрязнения среды и вреда для различных видов растений и животных, включая человека. Военные отходы обусловили во всем мире необходимость исправления ситуации. Когда в 1992 году советские войска покидали бывшую Восточную Германию, было уничтожено 1,5 млн. т боеприпасов, причем в атмосферу были выброшены окислы азота, высокотоксичные диоксиды и тяжелые металлы. В оставленных гарнизонами военных городках вокруг Берлина было много скрытых отвалов с отходами, содержащих, в частности, миллионы галлонов отработанного масла для танков и грузовиков, химические отходы и амуницию. По оценкам официальных лиц, площади, ранее занятые под советские базы и военные сооружения, размером около 4% всей территории Восточной Германии, подверглись серьезному загрязнению.

Помимо военной техники, перемещение и постой миллионов людей, а также связанные с этим отходы оказывают сильное отрицательное воздействие на природные системы. Наибольшую проблему представляют беженцы, которых военные действия заставили покинуть свои дома. Недавние события показали, как десятки тысяч беженцев из числа этнических албанцев хлынули из Косово в соседние страны, вследствие чего возможности этих стран оказывать беженцам поддержку были быстро исчерпаны. В некоторых местах для них не хватало пищи, воды, средств гигиены и даже места на земле.

По данным Международного комитета Красного Креста противопехотные мины ежемесячно убивают или калечат от 1000 до 2000 человек. По всему миру разбросаны и ждут своего часа сто миллионов таких мин. Большая часть жертв – это гражданские лица в мирное время, причем наиболее уязвимы дети.

Источники: Bruch, 2002; Heathcote, 2002; Eco-compass, 2002; The History Guy, 2001

Это различие востока и запада отражается и в данных по другим странам, показывая, что на востоке стандарты по безопасности более низкие.

С 1970 года число ядерных установок в Европе возросло, и теперь, как показано на рис. 10.7, во многих странах есть ядерные реакторы, срок работы которых истек или истекает. На рисунке видно, что число работающих в Европе старых реакторов увеличивается. Великобритания – единственная страна, где есть работающие реакторы, прослужившие свыше 36 лет, таким образом в Великобритании несоизмеренно много старых реакторов с истекающим сроком службы.

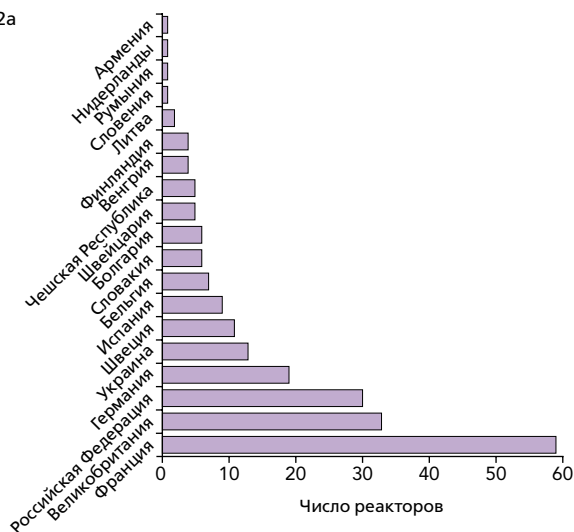
Необходимо отметить, что в последние годы безопасность реакторов советской конструкции улучшилась. Это объясняется, прежде всего, развитием культуры поддержания безопасности, чему

способствовало возросшее сотрудничество с западноевропейскими странами и существенные капиталовложения в совершенствование реакторов. С 1989 года свыше 1000 инженеров по ядерным установкам из бывшего СССР посетили западные атомные электростанции (было много и ответных визитов), вступило в действие свыше 50 соглашений по двустороннему сотрудничеству (УИС, 2001).

Однако аварии на ряде ядерных установок привели к подрыву доверия общественности к атомной промышленности, и сейчас даже незначительные происшествия усугубляют проблему доверия. Отчеты о возрастающем числе случаев заболевания лейкемией в зонах вокруг некоторых ядерных установок воспринимаются широкой общественностью с повышенной остротой, несмотря на независимые исследования, показывающие, что связь между сообщениями

Рисунок 10.6. Число действующих ядерных энергетических реакторов в Европе (опытные реакторы не учитывались)

Источник: IAEA, 2002a



о повышенной радиации в указанных зонах и заболеваемостью лейкемией не доказана (European Commission, 1999).

Сравнение данных, представленных в табл. 10.3., показывает, что испытания ядерного оружия в атмосфере приводили к наибольшему выбросу радионуклидов в окружающую среду и к гораздо большей коллективной дозе облучения, чем от каких-либо иных техногенных источников. В противоположность этому, при выработке электроэнергии на атомных электростанциях, изготовлении ядерного оружия и производстве радиоизотопов результирующая коллективная доза облучения, получаемая населением, сравнительно мала. Аварии могут оказывать значительное местное воздействие, но только Чернобыль привел к значительному повышению дозы, получаемой населением.

10.3.2. Обращение с радиоактивными отходами

Аварии и происшествия, связанные с обращением с радиоактивными отходами, не относятся к числу аварийных событий. В период с 1993 года по февраль 1997 года не наблюдалось ни одной аварии или происшествия при обращении с радиоактивными отходами. Примечателен тот факт, что в сфере транспорта радиоактивных отходов, который происходит под бдительным наблюдением неправительственных организаций и общества, не произошло ни одного из событий, зарегистрированных в базе данных INES (международная шкала связанных с ядерной технологией событий), поддерживаемой Международным агентством по атомной энергии (IAEA) (рис. 10.8). Чернобыльская авария до сих пор является единственной ядерной аварией, которой по названной шкале присвоено 7 баллов.

Флоты атомных подводных лодок также создают проблему обращения с выведенными из эксплуатации материалами. Из стран, охваченных настоящим отчетом и имеющих флоты атомных подводных лодок (Франция, Российская Федерация и Великобритания), одна Российская Федерация построила 248 крупных подводных лодок, из которых в 1998 году в строю были только 77 (NATO, 1998). В составе Северного флота были выведены из эксплуатации приблизительно 110 подводных лодок. Предполагается, что ежегодно демонтируется 18–20 подводных лодок. В начале 2002 года 94 выведенных из эксплуатации атомных подводных лодок содержались на плаву у причала и имели в ядерных реакторах обработанное ядерное топливо (Shishkin *et al.*, 2002).

Рисунок 10.7. Возраст действующих в Европе ядерных реакторов

Источник: IAEA, 2002a.

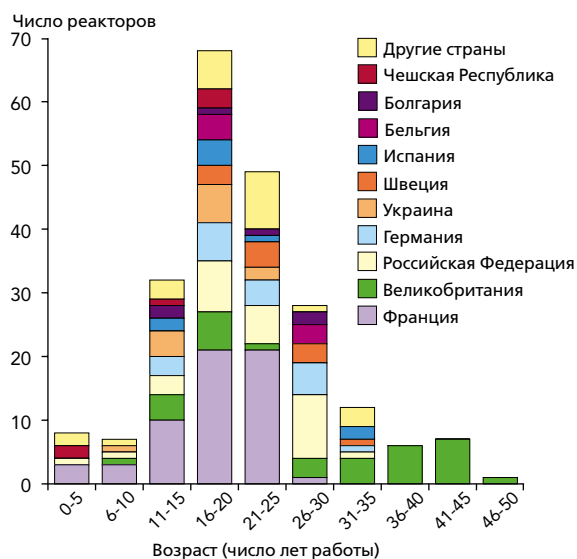
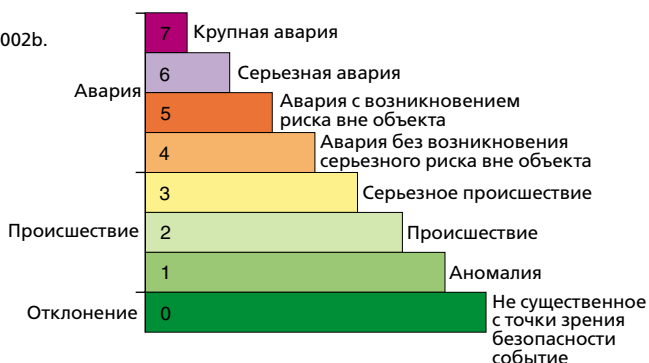


Рисунок 10.8. Международная шкала связанных с ядерной технологией событий

Источник: IAEA, 2002b.



10.3.3. Влияние чернобыльской аварии на окружающую среду и здоровье людей

Взрыв на Чернобыльской атомной электростанции, Украина, вскрыл активную зону ядерного реактора и выбросил из него в атмосферу радиоактивные продукты деления, включая трансураниевые изотопы, а также материалы, активированные нейтронами. Большая часть трудно перерабатываемых радионуклидов осело вблизи разрушенного реактора в виде высокорadioактивных частиц ядерного топлива. В случае некоторых летучих радионуклидов объем выброса и расстояние,

на которое его относил, были увеличены пожаром, который похлал 10 суток. Согласно оценке, уровень радиоактивности по выбросам радиологически наиболее важных летучих радионуклидов: йода-131, цезия-137 и цезия-134, составил соответственно 1500, 85 и 46 ПБк. Высота радиоактивного облака (до 3 км) и направление преобладающих ветров были такими, что радиоактивным осадком была накрыта почти вся Европа. Свыше 140 000 кв. км территории трех наиболее пострадавших стран (Украина, Белоруссия и Российская Федерация) и свыше 45 000 кв. км территорий других европейских стран были загрязнены цезием-137 при уровне радиоактивности свыше 40 кБк/м² (карта 10.1).

О последствиях Чернобыльской аварии сообщили несколько организаций, но у них у всех были проблемы, связанные с оценкой значимости наблюдений из-за отсутствия надежной информации о состоянии здоровья людей до 1986 года. В 1989 году Всемирная организация здравоохранения (WHO) первой

Дозы от техногенных источников

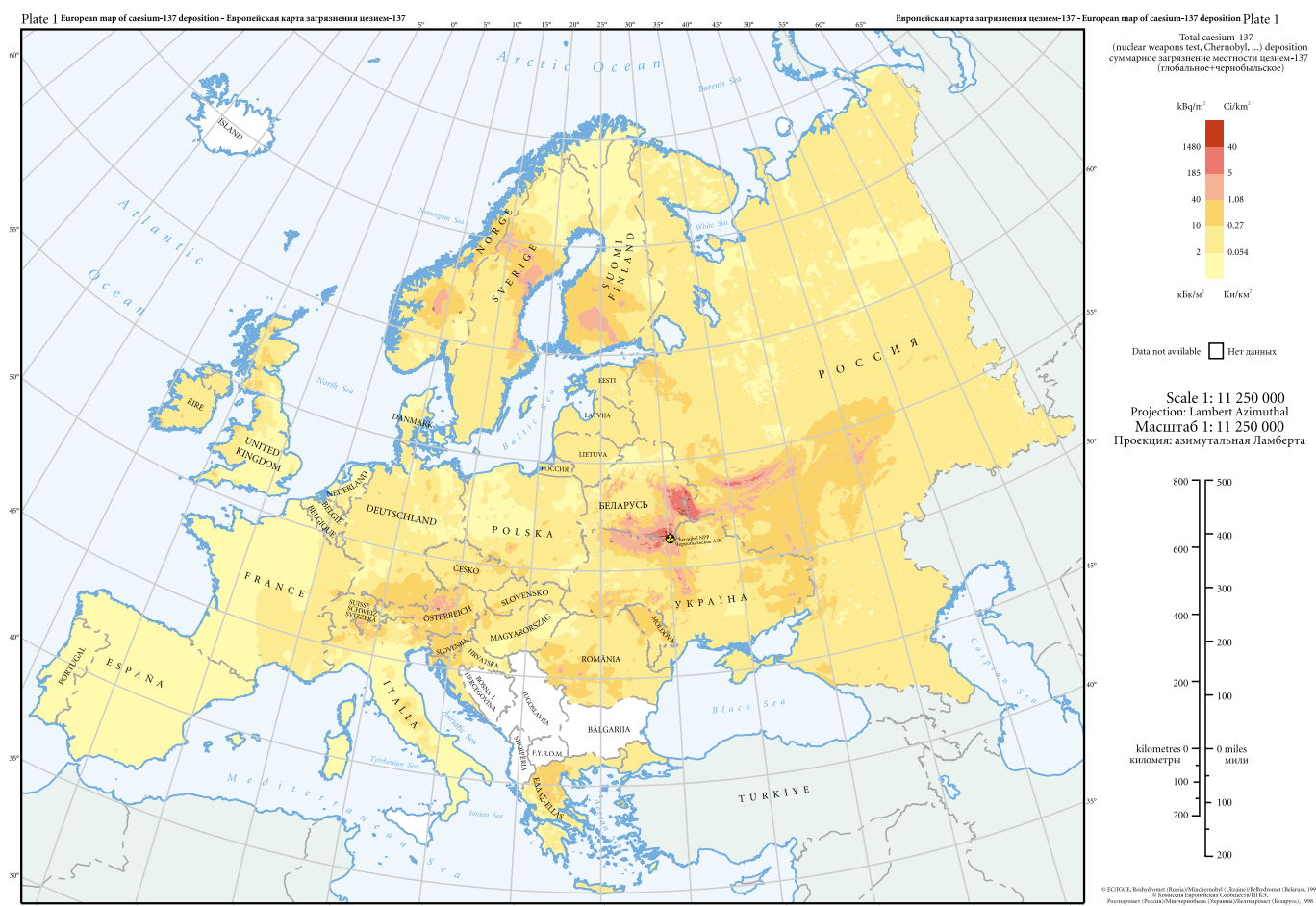
Таблица 10.3.

Источник облучения	Коллективная доза облучения (человеко-зиверты)
Ядерные испытания в атмосфере	30 00 000
Чернобыльская авария	600 000
Атомные электростанции	400 000
Производство и применение радиоизотопов	80 000
Изготовление ядерного оружия	60 000
Кыштымская авария	2 500
Вход спутников в атмосферу	2 100
Авария в Уиндскейле	2 000
Другие аварии	300
Подземные ядерные испытания	200

Источник: Bennett, 1995

Распространение радиоактивных осадков от аварии в Чернобыле

Карта 10.1.



Источник: European Commission, 1998

проявила беспокойство о том, что ученые-медики на местах неправильно приписывают радиоактивному облучению те или иные биологические эффекты и влияния на здоровье человека (УИС, 2001).

Проведенное IAEA исследование (опубликовано в 1991 году), в котором участвовали более 200 экспертов из 22 стран, было более убеждающим. При отсутствии данных до 1986 года сравнивались контрольные группы населения с группами, действительно подвергшимися облучению. Существенные расстройства здоровья были выявлены как в контрольных, так и облученных группах, но в этом исследовании не были установлены расстройства, прямо связанные с облучением.

Последующие исследования, проведенные в Украине, Белоруссии и Российской Федерации, были основаны на государственных регистрах свыше 1 млн. человек, предположительно подвергавшихся излучению. Эти исследования подтвердили учащение случаев рака щитовидной железы среди облученных детей. Позже, в 1995 году, ВНО связала около 700 случаев рака щитовидной железы у детей и подростков с чернобыльской аварией, и в этой группе 10 смертей были квалифицированы как вызванные радиацией (см. главу 12, параграф 12.2.4).

Несмотря на распад большей части осевших радионуклидов и на принятые меры, десятки тысяч кв. км территории Белоруссии, Российской Федерации и Украины на десятилетия останутся сильно загрязненными долгоживущими радионуклидами, т.е. цезием-137, стронцием-90, плутонием и америцием-241. Уровни облучения человеческого организма извне и повышенное содержание радионуклидов в

организмах сельскохозяйственных животных и в природных пищевых продуктах (в грибах, лесных ягодах, озерной рыбе и дичи) останутся также повышенными на долгое время (см. также UN, 2002). Эти аномальные уровни облучения по-прежнему требуют регулярного мониторинга, а в некоторых местах и принятия мер защиты. До настоящего времени приблизительно 100 000 обитателей зараженных территорий дополнительно получают ежегодные дозы свыше 1 мЗв, обусловленные осадками от Чернобыльской аварии, что составляет приблизительно 50% ежегодной дозы, получаемой от природных источников радиации.

Возникает также важная проблема, связанная с психологическим состоянием тех, кого затронула авария: оно такое же, как и у людей, пострадавших от других масштабных бедствий: землетрясений, наводнений и пожаров.

10.4. Стихийные бедствия

С точки зрения числа смертей и нарушения окружающей среды стихийные бедствия в виде землетрясений и оползней нередко более опустошительны, нежели технические аварии, которые могут ими же и вызываться. Ущерб от стихийных бедствий может исчисляться миллиардами евро, а не миллионами, как в случае большинства технических аварий, за исключением самых тяжелых из них, подобных чернобыльской аварии. Как и при технических авариях, последствия стихийных бедствий зависят от масштаба события и от других факторов: плотности населения, мер по предотвращению бедствий и планов действий при чрезвычайных ситуациях.

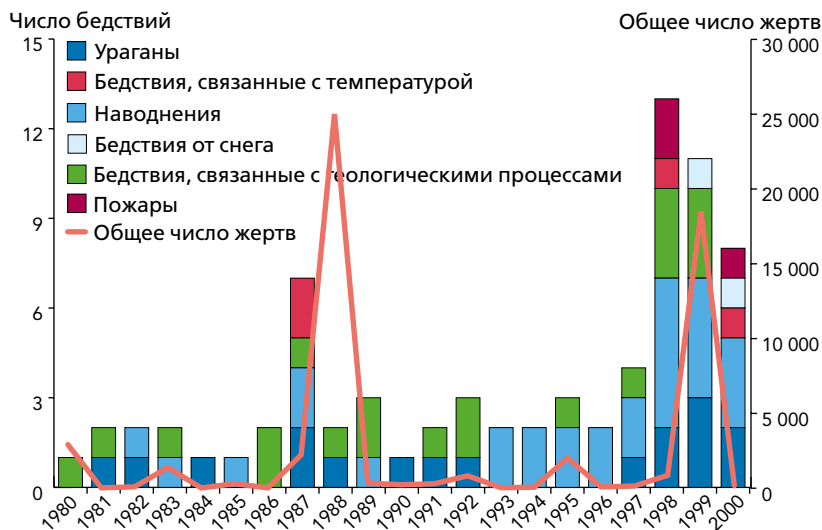
10.4.1. Виды стихийных бедствий

На рис. 10.9 представлены данные по всей Европе, касающиеся видов стихийных бедствий и числа их жертв за 1980–2000 годы. Рассмотрены стихийные бедствия разных типов, которые способны уносить много человеческих жизней. Видом бедствий за эти 20 лет, далеко опережающим остальные по числу жертв, является землетрясение. 17 августа 1999 года сильное землетрясение в 7,4 балла по шкале Рихтера в северо-западной Турции привело к гибели более чем 17 000 людей, большинство из которых были задавлены каменной кладкой их обрушившихся домов. Это землетрясение вызвало и технические аварии, когда на нефтеперерабатывающих установках вспыхнули пожары, а каменная кладка зданий была разрушена взрывами утекшего газа. 7 декабря 1988 года сильное землетрясение потрясло северо-западную Армению, унеся жизни около 25 000 человек (EQE Engineering, 1989). Недавнее землетрясение 31 октября 2002 года, затронувшее деревню Сан-Джулиано-ди-Пулья в Южной Италии, ярко показало фатальные последствия землетрясений. Погибли 29 человек, из них 26 детей, погребенных под обломками рухнувшего здания школы (BBC, 2002с).

В Европе, как и во всем мире, самыми обычными и, как показано в табл. 10.4, самыми

Рисунок 10.9.

Виды бедствий и число жертв в Европе за 1980–2000 годы



Источник: Munich Re, 2001

Наиболее значительные страховые убытки, связанные со стихийными бедствиями в Европе

Таблица 10.4.

Дата	Страны	Стихийное бедствие	Число жертв	Страховые убытки, млрд. долл. США, по курсу 2001 года	Источник: Swiss Re, 2002a
25 января 1990	Западная Европа	Зимний ураган Дарья	95	6,2	
26 декабря 1999	Западная Европа	Зимний ураган Лотарь	80	6,2	
15 октября 1987 года	Западная Европа	Ураганы и наводнения в Европе	22	4,7	
25 февраля 1990	Западная / Центральная Европа	Зимний ураган Вивиан	64	4,3	
27 декабря 1999	Франция, Испания Швейцария	Зимний ураган Мартин	45	2,6	
3 декабря 1999	Западная / Северная Европа	Зимний ураган Анатолий	20	1,6	

убыточными (в плане экономических и страховых издержек) стихийными бедствиями являются ураганы и наводнения (Swiss Re, 2002a).

Зимние ураганы в Европе – серьезный источник опасности для людей и причина больших экономических потерь. Два самых сильных урагана атаковали Европу в декабре 1999 года. 26 декабря ураган Лотарь пересек за несколько часов Францию, южную Германию и Швейцарию, оставив за собой сплошные разрушения. На следующий день ураган Мартин пронесся еще дальше на юг, также причинив огромные убытки людям в Центральной и Южной Франции, Северной Испании, на Корсике и в Северной Италии (Swiss Re, 2002b).

Высокая скорость обоих ураганов объяснялась необычно сильными западными ветрами. Ураган Лотарь достиг максимальной силы на атлантическом побережье Франции и сохранял свою силу далеко в глубине континента. Пиковые скорости порывов ветра достигали в центре Парижа 170 км/ч, а на территории аэропорта Орли даже 180 км/ч, что на 20% превышало максимальную скорость ветра, зафиксированную когда-либо ранее. Не успел еще ураган Лотарь утихнуть над Восточной Европой, как западного берега Франции на широте Ла-Рошели достиг ураган Мартин. Когда он пересекал страну в 200 км южнее от пути следования урагана Лотарь, в Виши и Каркассоне были зарегистрированы порывы ветра с лишь немного меньшей скоростью, 160 км/ч и 140 км/ч соответственно.

Особенно во Франции, а также в южной Германии и Швейцарии убытки, вызванные ураганами Лотарь и Мартин, были сравнимы только с убытками от урагана 1990 года. Во время ураганов погибли более 80 человек, не считая жертв при ликвидации последствий бедствия. Из них в одной только Франции было 44 жертвы, тогда как в Германии и Швейцарии сообщалось о 17 и 13 жертвах соответственно. В регионе Парижа эти ураганы сорвали 60% кровель и повредили в

городах, окружающих столицу, 80% зданий, причем некоторые из них существенно.

Леса также подверглись опустошению: например, во Франции, Германии и Швейцарии из-за ураганов среднегодовое производство древесины упало в несколько раз. Подача электроэнергии тоже была нарушена более серьезно, чем когда-либо ранее. В одной лишь Франции ураган Лотарь повалил более 120 опор высоковольтных линий электропередачи (с учетом разрушений от урагана Мартин это число превысило 200), на несколько дней оставив без электроэнергии более 3 млн. семей.

Ураганы Лотарь и Мартин причинили экономические убытки в размере приблизительно 12 и 6 млрд. долл. США соответственно. Из них имущество на 6,2 (Лотарь) и 2,6 (Мартин) млрд. долл. США было застраховано. Всего в страховые компании Франции поступило свыше 3 млн. страховых требований, в связи с чем объемы страховых требований превысили финансовые возможности ряда страхователей. Указанные суммы являются рекордными для убытков, причиненных зимними ураганами в Европе до настоящего времени, и сравнимы лишь с убытками, вызванными рядом зимних ураганов в 1990 году (Swiss Re, 2002b).

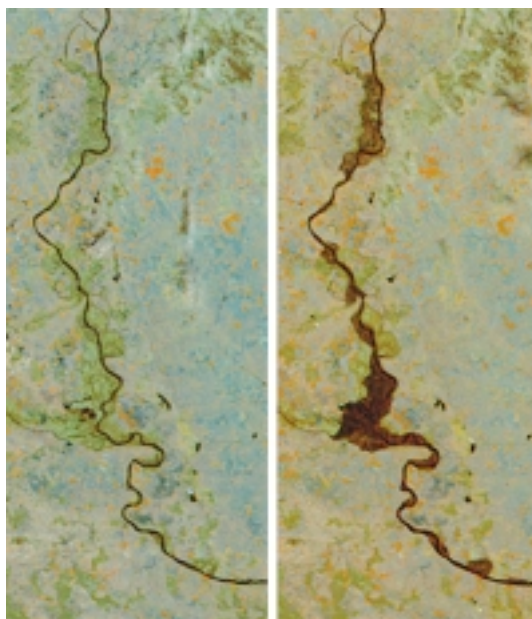
Ущерб, причиняемый наводнением, зависит от продолжительности наводнения и высоты уровня воды и использования пойм, принятых мер по защите от наводнений, а также от осведомленности населения, проживающего в условиях риска возможного затопления. В последнее время в Европе участились масштабные наводнения. Например, в немецком городе Кель на границе с Францией, за период, охватывающий 1900–1977 годы, паводковые воды Рейна лишь четырежды поднимались на 7 м выше контрольного уровня. С 1977 по 1996 годы этот уровень был достигнут 10 раз, то есть в среднем в каждый второй год (UWIN, 1996).

За период 1978–2000 гг. уровень Каспия поднялся примерно на 2,3 м., включая природные колебания. Прибывающая

Рисунок 10.10.

Наводнение по течению реки Дунай на территориях Венгрии, Хорватии и Сербии и Черногории, апрель 2002 г.

Источник: NASA, 2002а.



17 марта 2002

2 апреля 2002

вода в прибрежных зонах затопила населенные пункты, транспортные, телекоммуникационные и энергетические инфраструктуры, химические и нефтехимические производства, пахотные земли и рыбопитомники, вынуждая тысячи местных жителей эвакуироваться из затопляемых домов. Дервиш на юге Туркмении, топографически обособленный от западной кромки материка, из-за повышения уровня моря превращается в настоящий остров (EIA, 2000).

В июле 1997 года в паводковых водах погибли 52 человека в Польше и 39 в Чехии (ESA, 2001), а годом позже в июле, по меньшей мере, 46 человек погибли во время наводнения в Словацкая Республика в результате урагана типа торнадо.

Однако катастрофическое наводнение в центральной Европе и в причерноморской части Российской Федерации в августе 2002 года превзошло наводнения, упомянутые выше, по масштабу последствий. По меньшей мере 111 человек погибли, а сотни тысяч были эвакуированы (BBC, 2002d). Многие дома были полностью разрушены. В Венгрии уровень воды в реке Дунай превысил отметки прежних уровней высоких вод на протяжении 170 км по течению (рис. 10.10). Вода достигла рекордной отметки 8,49 м, побив прежний рекорд – 8,45 м, зарегистрированный в 1965 году. В Дрездене, Германия, воды Эльбы достигли уровня 9,39 м, наивысшего с тех пор, как его начали регистрировать в XVI веке. Наводнения в Праге были самыми большими за последние 175 лет. Установлено, что экономические убытки от этих наводнений составили свыше 15 млрд. евро (Swiss Re, 2002c).

Очевидна также потенциальная опасность одноразового воздействия наводнений на производство и связанных с этим продолжительных последствий. Облако, содержащее несколько сотен килограммов хлора в газообразном состоянии, вырвалось из хранилищ поврежденного наводнением химического завода в Нератовице в 20 км к северу от Праги. Большие количества, эквивалентные 80 т хлора, просочились в воду. Нельзя было исключать и возможность выбросов некоторых стойких органических веществ. Ущерб от этих выбросов сейчас оценивается. Прорыв дамбы близ города Биттерфельд в юго-восточной Германии привел к эвакуации 16 000 человек, причем критическая ситуация усугубилась затоплением близлежащего химического комплекса, куда были брошены войска, чтобы остановить сток химикатов в реку Мульде (BBC, 2002e). Большинство очистных сооружений по рекам Эльбе, Германия, и Влтаве, Чехия, вышли из строя, создав угрозу окружающей среде. Суммарный ущерб производству и населению, по-видимому, выливается в миллиарды евро.

Проливные дожди и наводнения способны также вызывать оползни, которые по числу жертв могут оказаться более масштабными бедствиями, чем наводнения. В октябре 2000 года альпийскую деревушку Гондо в Швейцарии «разломило пополам» оползнем шириной 40 м, который последовал за непрерывающимся трехдневным ливнем (SAEFL, 2002).

В последние годы альпийские регионы подвергались и таким бедствиям, как лавины. В Европе зима 1998/1999 годов была самой снежной за 50 лет. По всем Альпам снежные бури вызвали сходы снежных лавин в населенных горных районах. Три отдельных бедствия в феврале 1999 года в Галтюре (Австрия), Эволене (Швейцария), и Шамони (Франция), унесли жизни 51 человека (OFEFP, 2002).

10.4.2. Стихийные бедствия, усугубляемые деятельностью человека

Из имеющихся данных (рис. 10.1 и 10.9) следует, что тенденция возрастания ежегодного числа стихийных бедствий превосходит тенденцию возрастания числа крупных технических аварий. Это особенно очевидно для стихийных бедствий, вызванных деятельностью человека. Например, осушение болот и выпрямление речных русел может повлиять как на вероятность, так и на масштабы наводнений за счет увеличения пиковых водных потоков. Существует также вероятность возникновения ряда стихийных бедствий, таких как наводнения и засухи, вследствие климатических изменений в регионах с умеренным климатом (см. раздел 3). Возможно, именно изменения климата повлияли на недавнее учащение наводнений.

Оползней, возможно, станет больше, если не улучшить землепользование так, чтобы уменьшить эрозию почвы. Расчистка земель для целей сельского хозяйства в сочетании с участвовавшими сильными ураганами и наводнениями повышает риск оползней. Оползень в области Кампанья, Италия, трагически показал это в мае 1998 года, когда после двух дней непрекращающегося ливня стремительный поток грязи поглотил сотни домов в городках Сарно и Квиндичи, а также в окрестных деревушках. Почти 300 человек погибли, и около 2000 людей остались без крова. Кое-где выкорчевывание деревьев и выжигание кустарников для создания пастбищ привели к обширной эрозии почвы, а каштановые деревья местами были заменены деревьями фундука, гораздо более слабыми, образующими не такую разветвленную корневую систему (ЕЕА, 1999).

Расчистка земли путем преднамеренного выжигания леса сама по себе напрямую создает такой источник опасности, как огонь. Поджоги – главная причина лесных пожаров, хотя эти пожары возникают также из-за естественных процессов. Лесные пожары, полыхающие в Европе ежегодно, могут приводить к смертельным исходам, а, кроме того, создают огромные зоны задымления над окружающей территорией в дополнение к экологическому бедствию, связанному с потерей обширных лесных угодий. В то же время специально запланированное и правильно управляемое паление очищает землю от мертвой, высохшей растительности, способствуя тем самым обновлению лесов, и снижает риск более масштабных и неконтролируемых диких пожаров. Огонь используют и для расчистки леса под сооружения. По всему миру ежегодно выжигают от 750 000 до 8,2 млн. кв. км леса и лугов (NASA, 2002b).

10.5. Управление риском

Бедствия продолжают происходить по всей Европе – частью из-за техногенных факторов, частью из-за стихийных сил природы, а частью вследствие сочетания этих двух причин. При этом людские потери и повреждения окружающей среды неминуемы. Однако более качественное управление риском может снизить опасность. Хотя невозможно предсказать, когда именно произойдет то или иное бедствие, можно заранее определить общие зоны, где оно случится с большей вероятностью, и заранее принять предупредительные меры, чтобы свести к минимуму как людские потери, так и отрицательные воздействия на окружающую среду.

10.5.1. Технические аварии

В отношении многих технических аварий становится преобладающим целостный подход, при котором обращают больше внимания уменьшению опасности как долговременных последствий для окружающей среды, так и одноразового ущерба для здоровья человека и имущества. В ЕС директива «Seveso II» требует, чтобы операторы производств обрабатывающих отраслей промышленности показывали, что ими приняты все необходимые меры для предотвращения крупных аварий и ограничения их последствий для людей и окружающей среды.

Улучшается культура сообщения и обмена опытом в связи с авариями. Опыт изучения аварий на магистральных трубопроводах и нефтяных танкерах поднял их проектирование, строительство и эксплуатацию на новый уровень при существенном сокращении числа аварий.

Голландские критерии социального риска

Рисунок 10.11.



Однако катастрофы, которые трудно предсказать из-за недостатка соответствующего опыта, вероятно, останутся сложной проблемой. Хотя технические аварии требуют лишь долю числа жертв, связанных со стихийными бедствиями, остается ощущение того, что технические аварии представляют существенную опасность, особенно для людей, живущих по соседству с соответствующими установками. Это особенно касается угрозы ядерных аварий. Тому есть много причин: недостаток знаний, страх, предубеждения. Дополнительным фактором является общая неприязнь людей к технологиям, способным вызывать многочисленные человеческие жертвы. Это учтено в голландских критериях социального риска (10 и более смертельных исходов), согласно которым увеличение числа смертельных исходов в год на один порядок предполагает уменьшение частоты соответствующих лет на два порядка (рис. 10.11).

Планировщики и разработчики политики учитывают эти факторы. После аварии в Тулузе в одном из пунктов решения Европарламента от 3 октября 2001 года говорилось о том, что действующий подход, основанный на «управлении риском», опережен событиями жизни, и что теперь необходимо срочно принять подход, основанный на «снятии риска».

В настоящее время стало обычной практикой заблаговременное планирование на случай технических бедствий, в виде плана действий в чрезвычайных ситуациях. В частности, с 1986 года многие страны и организации в ЕС ввели интеллектуальные компьютеризованные системы сбора, обработки, оценки и распространения информации о ядерных авариях, возможных в будущем. Обработывающим отраслям промышленности директивой Seveso II предписано, что у них должны быть наготове планы действий на случай чрезвычайных ситуаций, как на территории предприятий, так и за ее пределами, и по этим планам должны регулярно проводиться учения. В целом страны ЕС лучше подготовлены к техническим авариям, нежели страны Восточной Европы.

Крупные транспортные аварии представляют собой особую проблему, так как трудно предсказать место, где они произойдут. Плотные населенные города пересекает множество железных дорог, а вместимость стандартной автоцистерны, хотя и ограничена 50 тоннами, может оказаться достаточной, чтобы вызвать крупную катастрофу, если опасная жидкость выльется в пределах центра города или поблизости от него. Последствия прорыва трубопровода могут оказаться тяжелыми, так как прежде, чем он будет снова герметизирован, из него может вытечь значительное количество вредоносного вещества. Из-за всё возрастающей общей протяженности сети трубопроводов, пересекающих Восточную Европу и регион Каспия, существует вероятность подобных событий, и она будет возрастать, если только управление риском не будет улучшено.

Странам, не являющимся членами ЕС, рекомендуется воспользоваться директивой Seveso II и другими подходящими

директивами, такими как рамочная директива 2000/60/EU по воде. Многие из этих государств, включая некоторые страны, не являющиеся кандидатами в ЕС, уже руководствуются ими. Всеобъемлющий характер подобных директив в сочетании с их юридической силой запрещать неприемлемые виды деятельности дает ценную модель для более эффективного управления безопасностью.

Все в большей степени управление техническими рисками должно включать угрозу со стороны международного терроризма. Это ясно показало недавнее нападение на французский нефтеналивной танкер «Лимбург» у побережья Йемена 6 октября 2002 года. Было выдвинуто предположение о том, что случай в Тулузе 21 сентября 2002 года был актом саботажа. Хотя за последние десятилетия безопасность мест расположения таких объектов, особенно мест с ядерными установками, увеличилась, есть много более скромных мишеней, подверженных риску. В особенности уязвимы транспортные маршруты. Пример нападений на нефтепроводы в Африке показал возможность крупных аварий и повреждений, а также причинения вреда окружающей среде.

10.5.2. Стихийные бедствия

В отношении стихийных бедствий, в особенности землетрясений, главная трудность управления риском состоит в точном предсказании, когда и где они могут произойти. На это накладывается и то обстоятельство, что не существует средств предотвращения таких природных явлений, как землетрясения и извержения вулканов, хотя в ряде случаев можно заранее принять смягчающие меры, что не всегда надлежащим образом делается при планировании землепользования. Для управления риском природных источников бедствий можно было бы с успехом позаимствовать некоторые способы контроля событий, меры по смягчению нежелательного эффекта и действий, которые уже разработаны в связи с риском технических аварий. Существенным является правильное управление землепользованием. В обрабатывающей промышленности часто применяется понятие «внутренней безопасности» в связи с предотвращением аварий на территории предприятия. Соответствующий подход в отношении стихийных бедствий состоял бы в приостановке разрастания поселений и в снижении темпов урбанизации на территориях, подверженных риску стихийных бедствий. Там, где подверженные риску территории заселены, критерии социального риска, показанные на рис. 10.11, могли бы стать полезным инструментом управления землепользованием для ограничения разрастания поселений.

Для развивающихся регионов целостный подход должен гарантировать, чтобы были определены все источники опасности и чтобы проистекающие от них риски были сбалансированы друг с другом. Следует также учитывать взаимодействия между созданной человеком средой обитания и окружающей ее природой, поскольку недавние аварии показали, что именно это является

усугубляющим причинным механизмом. Например, в то время как расчистка земли от кустарника для сельскохозяйственных целей может повысить вероятность и усугубить последствия наводнения, эрозии почвы и оползней на землях, чувствительных к проливным дождям, эта же расчистка может помочь предотвращению пожаров на подверженных этой опасности территориях.

В отношении ряда стихийных бедствий некоторые контрольные меры способны предотвратить полномасштабную реализацию риска, хотя и не в состоянии полностью устранить бедствие. Например, последствия сходов лавин можно смягчить путем инициирования контролируемых сходов снега, препятствующих накоплению больших неустойчивых снежных навесов. Системы оповещения о наводнениях могут дать достаточно времени, чтобы эвакуировать людей подальше от источника опасности. Уже на протяжении ряда лет Темзский барьер защищает Лондон от наводнений, вызываемых высоким приливом. Огромные затраты на ликвидацию последствий бедствий, вызвавших людские потери и материальный ущерб, в общем намного перевешивают затраты на проведение упомянутых мероприятий по снижению риска. Все чаще и чаще в сейсмически активных регионах новые здания, химические предприятия и трубопроводы проектируются так, чтобы они могли выдерживать напряжения, вызываемые смещениями земной коры. Кое-как построенные дома были главным фактором высокой смертности во время землетрясения в Турции в 1999 году.

Некоторые государства-члены ЕС применяют порядок учета рисков от наводнений, снежных лавин, оползней и землетрясений при планировании и развитии территорий. Однако эти процедуры пока приводили лишь к случайному успеху по облегчению последствий стихийных бедствий, и во многих случаях ущерб для людей, окружающей среды и местного хозяйства смягчить не удавалось. Согласно мнению экспертов, неудовлетворительное планирование и несвязанность систем предупреждения и защиты могли усугубить последствия наводнения в Центральной Европе в 2002 году (BBC, 2002f). Землетрясение 1999 года в Турции служит трагическим напоминанием о том, как отсутствие целостного управления в чрезвычайной ситуации может усугубить последствия катастрофы. В течение нескольких недель после землетрясения работники здравоохранения боролись за предотвращение распространения брюшного тифа, холеры и дизентерии. Согласно данным Международного комитета Красного Креста, даже спустя год после бедствия выжившие все еще страдали от психологических травм и физического истощения (CNN, 2000). Даже спустя 10 лет после землетрясения 1988 года в Армении около 350 семей еще ожидали, чтобы им выстроили дома, ютясь в контейнерах, вагонах и лачугах (Naegele, 1998).

10.6. Ссылки

- BBC, 2000. *Ukraine's troubled mines*. 12 March 2000. http://news.bbc.co.uk/hi/english/world/europe/newsid_674000/674542.stm
- BBC, 2002a. *Dozens killed in Ukraine mine fire*. 7 July 2002. http://news.bbc.co.uk/hi/english/world/europe/newsid_2109000/2109140.stm
- BBC, 2002b. *Europe names its 'fleet of shame'*. 3 December 2002. <http://news.bbc.co.uk/hi/english/world/europe/2538987.stm>
- BBC, 2002c. *Italian earthquake*. 1 November 2002. <http://news.bbc.co.uk/1/hi/world/europe/2385687.stm>
- BBC, 2002d. *Flood safety enquiry pledged*. 20 August 2002. <http://news.bbc.co.uk/1/hi/world/europe/2206349.stm>
- BBC, 2002e. *Budapest braves flood menace*. 19 August 2002. <http://news.bbc.co.uk/1/hi/world/europe/2202220.stm>
- BBC, 2002f. *Europe's flood lessons*. 19 August 2002. <http://news.bbc.co.uk/1/hi/world/europe/2203152.stm>
- Bennett, B. G., 1995. Exposures from worldwide releases of radionuclides. In: *Proceedings of a symposium on environmental impact of radioactive releases*. Vienna, 8–12 May 1995. IAEA-SM-339/185.
- Bruch, C., 2002. *Legal mechanisms for addressing the environmental consequences of armed conflicts*. <http://www.globesa.org/bruch.htm>, accessed 20 June 2002.
- CNN, 2000. *Turks mourn on anniversary of earthquake*. 17 August 2000. <http://www.cnn.com/2000/WORLD/europe/08/17/turkey.quakeanni/index.html>
- CONCAWE, 2002. *Western European cross-country oil pipelines thirty year performance statistics*. Prepared by D. Lyons. Brussels.
- Drogaris, G., 1993. *Major accident reporting system – lessons learned from accidents notified*. EUR 15060 EN. Elsevier, Amsterdam.
- Eco-compass, 2002. *The environmental impacts of war*. <http://www.islandpress.org/eco-compass/war/war.html>, accessed 20 June 2002.
- EEA (European Environment Agency), 1999. *Environment in the European Union at the turn of the century*. EEA, Copenhagen, p. 233.
- EGIG (European Gas pipeline Incident data Group), 2002. *Overview and Conclusions*. <http://www.gastransportservices.nl/egig/nav/overview.htm>, accessed 12 June 2002.
- EIA (Energy Information Administration, US Department of Energy), 2000. *Caspian Sea region: Environmental issues*. April 2000. <http://www.eia.doe.gov/emeu/cabs/caspenv.html>
- EQE Engineering, 1989. *December 7, 1988 Armenia, USSR Earthquake: An EQE summary report*. SEL TA654.6.E677. EQE Engineering, San Francisco.
- ESA (European Space Agency), 2001. *Austria, Czech Republic, Poland and Germany flooding July-August 1997*. http://earth.esa.int/ew/floods/au_pl_de_97/
- European Commission, 1998. *European Chernobyl atlas*. <http://www.ec-gis.org/atlas.htm>
- European Commission, 1999. *Communication and fourth report from the Commission on the present situation and prospects for radioactive waste management in the European Union*. Brussels.
- Heathcote, I., 2002. *The Environmental consequences of war*. <http://cwx.prenhall.com/bookbind/pubbooks/nebel2/medialib/update25.html>
- IAEA (International Energy Atomic Agency), 2002a. *Latest news related to PRIS and the status of nuclear power plants*. Paris. <http://www.iaea.org/programmes/a2/index.html>, accessed 30 July 2002.
- IAEA (International Energy Atomic Agency), 2002b. *The IAEA emergency response system*. <http://www.iaea.org/worldatom/Periodicals/Factsheets/English/emergency.html>, accessed 20 December 2002.
- ITOPF (International Tanker Owners Pollution Federation Ltd), 2002a. *Accidental tanker oil spill statistics*. <http://www.itopf.com/stats.html>
- ITOPF (International Tanker Owners Pollution Federation Ltd), 2002b. *News*. <http://www.itopf.com/news.html#prestige>
- J&H Marsh & McLennan, 1998. *Large property damage losses in the hydrocarbon-chemical industries: A thirty-year review*. 18th edition. New York.
- MARS data base, 2002. 'Major accident reporting system'. European Commission, Joint Research Centre, Ispra. <http://naturalhazards.jrc.it/>
- Munich Re, 2001. *Annual review: Natural catastrophes 2000*. <http://www.munichre.com>
- Naegele, J., 1998. *Armenia: Eyewitnesses recall earthquake of 1988*. 17 March 1998. <http://www.rferl.org/nca/features/1998/03/FRU.980317131055.html>
- NASA, 2002a. *Flooding along the Danube River*. Earth Observatory, Natural Hazards. http://earthobservatory.nasa.gov/NaturalHazards/natural_hazards_v2.php3?img_id=2641, accessed 26 June 2002.

- NASA, 2002b. *Fire*. Earth Observatory, Natural Hazards. http://earthobservatory.nasa.gov/NaturalHazards/natural_hazards_v2.php3?topic=fire, accessed 26 June 2002.
- NATO (North Atlantic Treaty Organisation), 1998. *Cross border environmental problems emanating from defence-related installations and activities, phase II: 1995-1998. Final report. Volume 3: Management of defence-related radioactive waste*. NATO, Norway.
- OFEFP (Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage), 2002. *Avalanches de l'hiver 1998/1999*. Cahiers de l'environnement No 323. Bern. p. 93.
- Rasmussen, K., 1996. *The experience with the major accident reporting system from 1984 to 1993*. EUR 16341.
- SAEFL, 2002. *Environment Switzerland 2002 - policies and outlook*. Swiss Agency for the Environment, Forests and Landscape, Bern. p. 356.
- Shishkin, V. A. et al., 2002. 'Transportation-technological flowsheets of the SNF handling from the utilized submarines in the northwest and far east regions of Russia. Problems and solutions'. Presented at NATO Advanced Research Workshop, Moscow, 22-24 April 2002.
- Swiss Re, 2002a. The 40 most costly insurance losses 1970-2002. *Sigma*. January. <http://www.swissre.com/>
- Swiss Re, 2002b. *Winter storms Lothar and Martin*. <http://www.swissre.com/>
- Swiss Re, 2002c. *Torrential rains cause major flooding across Europe*. 21 November 2002. <http://www.swissre.com/>
- The History Guy, 2001. *New and recent conflicts of the world*. http://www.historyguy.com/new_and_recent_conflicts.html, updated 30 December 2001.
- UIC (Uranium Information Centre Ltd), 2001. *Chernobyl accident*. Nuclear Issues Briefing Paper No 22. March 2001. <http://www.uic.com.au/nip22.htm>
- UN (United Nations), 2002. *Chernobyl disaster, 15 years (1986-2001)*. New York. <http://www.un.org/ha/chernobyl/chernob.htm>
- UNEP (United Nations Environment Programme), 2001. *Chronology of major tailings dam failures*. <http://www.antenna.nl/wise/uranium/mdaf.html>, last updated 22 December 2001.
- UNEP (United Nations Environment Programme), 2002a. APELL - awareness and preparedness for emergencies on a local level. *Disasters by category*. <http://www.uneptie.org/pc/apell/disasters/lists/disastercat.html>, accessed 13 June 2002.
- UNEP (United Nations Environment Programme), 2002b. APELL - awareness and preparedness for emergencies on a local level. *Recent disasters*. <http://www.uneptie.org/pc/apell/disasters/lists/recent.html>, accessed 13 June 2002.
- UNEP (United Nations Environment Programme), 2002c. APELL - awareness and preparedness for emergencies on a local level. *Ammonium nitrate explosion in Toulouse*. <http://www.uneptie.org/pc/apell/disasters/toulouse/home.html> accessed 13 June 2002.
- UWIN, 1996. *Worldwide paper on river and wetland development*. Universities Water Information Network, Southern Illinois University, Carbondale.