

# Стихийные бедствия

Описания величайших природных катастроф далекого прошлого в явном или скрытом виде зафиксированы в памяти людей, в мифах и легендах, древних книгах, исторических рукописях. В Библии, например, описан "всемирный потоп", который на самом деле не был, конечно, "всемирным", т. е. глобальным, но для общности людей, сфера жизнедеятельности которых была ограничена долиной большой реки или обширной межгорной котловиной, сильное наводнение, несомненно, представлялось гибелью всего мира. Наводнения происходят довольно часто, но некоторые из них приобретают поистине катастрофический характер. Так, в 1931 г. грандиозный паводок на реке Янцзы в Китае затопил 300 тыс. кв. км территории. На отдельных участках, в том числе в городе Ханькоу, вода спадала в течение четырех месяцев. В Библии рассказывается также о гибели городов Содом и Гоморра и о разрушении города Иерихон. Специалисты считают, что библейское описание довольно точно воспроизводит картину землетрясения. Многие исследователи легендарной Атлантиды считают, что это был крупный остров, который погрузился на дно в результате землетрясения. Города Геркуланум и Помпеи были разрушены и погребены под слоем пепла, пемзы и грязи в результате извержения Везувия. Иногда извержения вулканов и землетрясения приводят к образованию гигантской приливной волны - цунами. В 1833 г. произошло извержение вулкана Кракатау, сопровождавшееся землетрясением, которое, в свою очередь, вызвало огромную приливную волну. Она достигла соседних густонаселенных островов Ява и Суматра и унесла около 300 тыс. человеческих жизней.

Характеристике различных природных катаклизмов в прошлом и настоящем посвящено множество публикаций. Назовем только некоторые из них, в основном те, которые наиболее широко использованы в настоящем разделе. В 1976 г. в Москве состоялся XXIII Международный географический конгресс, на котором работала секция "Изучение стихийных бедствий". Материалы этой секции опубликованы в сборнике тезисов докладов и сообщений "Человек и среда" (М., 1976). Особый интерес для рассматриваемой темы имеет работа Р. Кейтса "Стихийное бедствие и экономическое развитие". Огромный фактический материал содержится и в монографиях: Р. Кейтс "Стихийные бедствия: изучение и методы борьбы" (М., 1978); С. В. Поляков "Последствия сильных землетрясений" (М., 1978); С.С. Гинко "Катастрофы на берегах рек" (Л., 1963); А.А. Григорьев "Экологические уроки прошлого и современности" (1991) и др. Особое место в ряду книг о природных катастрофах занимают публикации знаменитого бельгийского вулканолога Гаруна Тазиева. На русском языке были опубликованы такие его работы: "Кратеры в огне" (М., 1958); "Встречи с дьяволом" (М., 1961), "Вулканы" (1963) и др. Большой раздел "Природные опасности и оценка риска" включен в монографию "Меняющийся мир: географический подход к изучению" (М., 1991). Для специалистов по экологии человека наиболее важная сторона стихийных бедствий - их последствия для жизнедеятельности людей. По данным отдела катастроф Смитсоновского института (США), число жертв на планете, вызванных стихийными бедствиями за период с 1947 по 1970 г., было ориентировочно следующим:

Циклоны, тайфуны, штормы на побережье - 760 тыс. погибших

Землетрясения - 190 тыс. погибших

Наводнения - 180 тыс. погибших

Грозы, цунами, извержения вулканов и др - 62 тыс. погибших

Всего - 1192 тыс. погибших

Таким образом, в течение почти четверти века от стихийных бедствий ежегодно в среднем погибали около 50 тыс. человек. После 1970 г. статистика пополнилась обширным списком природных катастроф. Напомним только о землетрясении в Америке в 1988 г. Тогда погибли, по различным оценкам, от 25 до 50 тыс. человек. Подсчитано, что 9/10 стихийных бедствий в мире относятся к четырем типам: наводнения (40%), тропические циклоны (20%), землетрясения (15%), засухи (15%). По числу жертв тропические циклоны занимают первое место, наводнения же более часты и причиняют большой материальный ущерб. Р. Кейтс считает, что ущерб, наносимый мировой экономике стихийными бедствиями, составляет около 30 млрд долларов США ежегодно. 20 млрд из них - чистый ущерб, а остальные 10 млрд - расходы на превентивные действия и мероприятия по смягчению последствий разгула стихии.

В антропологическом аспекте определение стихийных бедствий может быть сформулировано следующим образом: стихийные катастрофы - это разрушительные природные процессы, вызывающие гибель людей в результате воздействия на них ядовитых раскаленных газов и лавы при извержениях вулканов, приливной волны при цунами и тайфунах, водно-грязевых потоков при селях и т.д., а также в результате травматизма при разрушении жилых и общественных зданий, производственных объектов и технических сооружений; уничтожение сельскохозяйственной продукции на полях и плантациях, в хранилищах и на складах; гибель сельскохозяйственных животных; разрушение коммунально-санитарной инфраструктуры, в том числе электросетей, систем связи, водопровода и канализации. Последнее обстоятельство часто приводит к массовым вспышкам инфекционных заболеваний после стихийных бедствий. Э.Ю.Уайт (1978) замечает: "По мере роста населения, распространения научно-технических достижений и усложнения структуры общества человек становится все более уязвимым для экстремальных природных явлений, ущерб от которых связан не только с их распространением, но и с неопределенностью их наступления. Убытки, которые несет общество от лавин, землетрясений, тропических циклонов и многих других стихийных бедствий, возрастают. Это происходит несмотря на углубление научных исследований причин экстремальных событий и умножения новых способов борьбы со стихийными бедствиями, позволяющих сократить убытки в некоторых районах. Человек подвергает опасности новые материальные ценности, а также увеличивает опасность некоторых природных явлений. Сложные способы оказания помощи при наступлении катастрофы разработаны лучше, чем способы ее предотвращения".

# Наводнение

В гидрологическом смысле наводнение означает затопление прибрежных районов речным стоком, который превышает полную пропускную способность русла. В засушливых районах в момент большого стока "наводняется" само русло, обычно не заполненное водой. Стадия наводнения начинается при переполнении русла, когда вода выходит из берегов. Обычно устанавливают уровень половодья, критический с точки зрения ущерба имуществу и помех человеческой деятельности. **Наводнение** - значительно более распространенное стихийное бедствие по сравнению с другими экстремальными природными событиями. Наводнения могут происходить как на постоянных, так и на временных водотоках, а также в районах, где вообще нет рек и озер, например в засушливых районах с ливневым типом осадков. Проблема приспособления человека к наводнениям приобретает особенно сложный характер, потому что наводнения одновременно с негативным воздействием на население и на среду его обитания имеют и положительные стороны. В опасных в отношении наводнений районах нет недостатка воды и плодородных пойменных земель. Попытки разрешить конфликт между необходимостью освоения прибрежных земель и неизбежными убытками от наводнений предпринимались на протяжении всей истории человечества. Даже в условиях более примитивно организованных доиндустриальных обществ люди приспосабливались к наводнениям. Так, особые формы землепользования складывались у земледельцев в низовьях Нила, в нижнем течении Меконга. Население равнины Баротсе на северо-западе Замбии реагирует на ежегодные сезонные затопления прибрежных территорий общей миграцией на возвышенные участки местности.

В индустриальных обществах XX столетия широко укоренилась концепция многоцелевого использования речных бассейнов, согласно которой уменьшение ущерба от наводнений должно сочетаться с планированием рационального водопользования. От наводнений на реках особенно страдают густонаселенные районы Земли: Индия, Бангладеш, Китай. В Китае опустошительные наводнения чаще всего происходят на низменностях, в долинах рек Хуанхэ и Янцзы. Несмотря на многие сотни дамб, многовековой опыт борьбы с паводками, жители этих мест по-прежнему становятся жертвами наводнений. Наводнения происходят здесь практически ежегодно, а раз в 20-30 лет носят катастрофический характер. К долинам рек приурочены многие большие города, а на их берегах расположены основные сельскохозяйственные районы. В XX в. особенно сильные наводнения на Янцзы происходили в 1911, 1931, 1954 гг. В 1931 г. от голода, вызванного наводнением, пострадали 60 млн. человек. Во время наводнения 1911 г. погибли 100 тыс. человек.

Между имущественным ущербом от наводнений и числом жертв обычно существует обратная зависимость. Общества, которым есть что терять в смысле строительных сооружений, инженерных сетей, транспортных средств и пр., обычно располагают и научно-техническими средствами для обеспечения мониторинга, оповещения, эвакуации населения и ремонтно-восстановительных работ, а все это способствует сокращению числа жертв. Напротив, доиндустриальные общества, особенно с высокой плотностью сельского населения, несут менее значительные имущественные потери, но не имеют необходимых средств для осуществления предупредительных мероприятий и спасения людей. Жертвы среди населения - наиболее трагический и, безусловно, легче всего выделяемый прямой результат наводнения. В сельских районах особенно велики убытки вследствие гибели сельскохозяйственных животных и затопления земельных угодий, сопровождающегося эрозией почв и уничтожением посевов. Вода повреждает сельскохозяйственный инвентарь, семена, удобрения, корма, хранящиеся в складских помещениях, выводит из строя ирригационные системы и другие источники водоснабжения, разрушает дороги. Наводнения наносят ущерб городскому имуществу, включающему постройки всех типов, инженерные сооружения и коммуникации, транспорт, речное хозяйство. Косвенные убытки обычно связывают с последствиями для здоровья людей и общего благосостояния, хотя при этом следует учитывать и такие ценности, как живописность ландшафта, рекреационные возможности и сохранение уголков девственной природы. Нормальная деятельность медико-санитарных служб весьма осложняется вследствие повреждения транспортных средств и инженерных сетей, особенно водопровода. В результате наводнения возникает опасность заражения и загрязнения местности, вспышек эпизоотии, что может приводить к увеличению заболеваемости населения.

В смягчении отрицательных последствий наводнений велика роль прогнозов. Заблаговременность прогноза максимального подъема уровня воды или переполнения русла может колебаться от нескольких минут при ливневых осадках до нескольких часов на малых водосборах в верховьях рек и нескольких суток в низовьях крупных рек.

Заблаговременность и надежность оповещения возрастают по мере движения вниз по реке при наличии необходимых сведений о ходе наводнения на вышерасположенных участках. Большинство развивающихся стран вынуждено полагаться на гораздо более скудные данные, чем нужно для прогноза и оповещения. С наводнениями, вызванными паводками на реках, человек активно борется. Для этого строятся дамбы и плотины, углубляются и спрямляются русла, сооружаются водохранилища для сбора паводковых вод, принимаются меры по управлению землепользованием в бассейне рек.

Можно привести немало примеров того, как в нашей стране предупредительными мерами был значительно сокращен ущерб от наводнений. В мае и июне 1987 г. в Тюменской области произошло очень сильное наводнение. На реках Иртыш, Тобол, Тура, Вага и Исеть вода вышла из берегов и образовала обширный разлив. Под угрозой затопления и разрушения оказались некоторые районы Тобольска, Тюмени, Ханты-Мансийска и ряд более мелких поселений. В результате паводка было повреждено пять железнодорожных мостов, разрушено или повреждено свыше 300 км дорог. Более 500 тыс. га сельскохозяйственных земель было залито водой и опустошено. Ущерб был бы существенно больше, если бы к паводку не стали готовиться заранее, еще в марте. В частности, Тюмень была спасена от затопления в результате срочного сооружения дамбы длиной в 27 км. Искусственный земляной вал помог уберечь от разлива реки и значительную территорию нижней части Тобольска. В тех местах Тюменской области, где подготовка к встрече с паводком проводилась технически и экологически неграмотно, ущерб от стихии был ощутимее. Здесь оказались затопленными многие поселки. В общей сложности свыше 1 тыс. домов, 80 сел и деревень были отрезаны разливом от районных центров. В отдельных местах понадобилась срочная эвакуация людей. Множество небольших плотин, сооруженных без учета размеров стихийного бедствия, также оказалось разрушено.

Готовность нести убытки продолжает оставаться основным способом адаптации к наводнениям для большинства жителей потенциально затопляемых районов в развивающихся странах, а часто и развитых. Очевидно, необходимы специальные меры, для того чтобы побудить к деятельности население и администрацию и выработать общую стратегию управления применительно к данным стихийным бедствиям.

# Землетрясение

Землетрясение представляет собой внезапное освобождение потенциальной энергии земных недр, которое приобретает форму ударных волн и упругих колебаний (сейсмической волны), распространяющихся во всех направлениях. Землетрясение представляет комплексное бедствие ввиду его многочисленных прямых и вторичных проявлений на земной поверхности. В числе прямых последствий - смещение почвы от сейсмических волн или тектонических движений поверхности. Среди вторичных эффектов - проседание и уплотнение грунта, оползни, трещины, цунами, пожары и снежные лавины. Это многоликое бедствие влечет за собой огромное число жертв и большие материальные убытки. Общее количество жертв от землетрясений с 1980 по 1989 г. составляет, по оценке А.А. Григорьева (1991), около 1,2 млн человек. Наибольшее число пострадавших от землетрясений (82% всех жертв) приходится на 6 стран мира: Китай - 550 тыс. человек, СССР - 135 тыс. (с учетом жертв только ашхабадского и спитакского землетрясений), Япония - 111 тыс., Италия - 97 тыс., Перу - 69 тыс., Иран - 67 тыс. человек. В среднем на Земле от землетрясений ежегодно гибнут около 14 тыс. человек. Зоны опасности вокруг эпицентров разрушительных землетрясений достигают больших размеров. Границы зоны опустошения могут быть удалены от эпицентра на десятки и даже сотни километров. Так, в частности, случилось в 1985 г. во время землетрясения в Мексике. Его эпицентр находился в Тихом океане, недалеко от курортного города Акапулько. Однако **землетрясение** было настолько сильным, что нанесло ущерб значительной части территории страны. Особенно пострадала ее столица - Мехико. Сила толчка достигала 7,8 балла по шкале Рихтера. В Мехико, который находился в 300 км от эпицентра, было полностью разрушено свыше 250 зданий, 20 тыс. человек ранены. Во время землетрясения в Гватемале в 1976 г. зона опустошения распространилась на 60 км от эпицентра. В ней было разрушено 95% населенных пунктов, в том числе была полностью разрушена древняя столица страны - Антигуа. Погибли 23 тыс. человек.

Несмотря на 4-тысячелетний опыт изучения землетрясений, предсказать это явление очень трудно. Самое большее, на что способна современная наука, - это предсказание крупного сейсмического толчка без указания точного времени. Правда, имеются отдельные случаи точного предсказания землетрясений, как, например, в Китае в 1975 г. в провинции Ляонин. Первые признаки оживления тектонической деятельности в этом районе были замечены местными жителями в декабре 1974 г. Они были внимательно изучены специалистами. Район находился под постоянным наблюдением. И уже после первых небольших толчков 1 февраля 1975 г. геологи пришли к твердому заключению о возможности в самое ближайшее время разрушительного землетрясения. В этот же день местными властями была произведена срочная эвакуация населения. Через три дня, 4 февраля, началось сильное землетрясение. В отдельных районах провинции было повреждено 90% зданий. Однако жертв было немного. По оценкам специалистов, удалось избежать гибели 3 млн человек. Землетрясения продолжают оставаться грозными врагами человечества. В сейсмоактивных районах мира в настоящее время проживает около 2 млрд человек. Среди густонаселенных районов наиболее опасными из-за возможности разрушительных подземных толчков следует назвать Китай, Японию, Индонезию, Центральную Америку, запад США и юг Средней Азии.

Наиболее радикальным средством защиты здоровья и жизни людей от землетрясений является переселение населения в безопасные в сейсмическом отношении районы. Однако примеры такого рода крайне редки, среди них - перемещение города Валдиз на Аляске. В 1964 г. сейсмическими толчками здесь были разрушены порт и большая часть жилых и торговых районов. Под давлением администрации в 1967 г. было произведено перемещение города на безопасное место.

# Извержение вулканов

В результате вулканической деятельности гибнут тысячи людей, наносится огромный ущерб хозяйству и имуществу населения. Только за последние 500 лет от извержений вулканов погибли 200 тыс. человек. Их смерть - результат как непосредственного воздействия вулканов (лавы, пепла, отравленных раскаленных газов), так и косвенных последствий (включая голод, падеж скота). Несмотря на негативный опыт человечества, современные знания о вулканах, в непосредственной близости от них проживают многие миллионы людей. Только в XX столетии от извержений погибли несколько десятков тысяч людей. В 1902 г. на острове Мартиника во время извержения вулкана был уничтожен целый город Сент-Пьер, расположенный в 8 км от кратера действующего вулкана Мон-Пеле. Погибло почти все население (около 28 тыс.). Извержение Мон-Пеле отмечалось и в 1851 г., но тогда обошлось без жертв и разрушений. В 1902 г. за 12 суток до извержения эксперты предсказали, что по своему характеру оно будет аналогично предшествующему, и тем самым успокоили жителей. Крупнейшее по количеству жертв и материальному ущербу извержение вулкана произошло в 1985 г. в Колумбии. "Проснулся" вулкан Руис, который не извергался с 1595 г. Главное бедствие произошло в городе Амеро, расположенном в 40 км от кратера Руиса. Выброшенные из жерла вулкана раскаленные газы и изливавшаяся лава растопили снег и лед на его вершине. Возникший селевой поток полностью разрушил Амеро, в котором проживала 21 тыс. жителей. При этом погибли около 15 тыс. человек. Было разрушено и несколько других населенных пунктов. Большой ущерб был нанесен 20 тыс. га сельскохозяйственных плантаций, автодорогам, линиям связи. Погибли около 25 тыс. человек, общее число пострадавших превысило 200 тыс.

В наши дни вулканическая деятельность приносит человечеству не меньше вреда, чем в предыдущие столетия. И это весьма удивительно, так как путем наблюдений удалось довольно точно установить размеры зон опасного воздействия вулканов. Лавовый поток при больших извержениях распространяется на расстояние до 30 км. Раскаленные, а также кислотные газы представляют опасность в радиусе нескольких километров. На гораздо большее расстояние, до 400-500 км, распространяются зоны выпадения кислотных дождей, которые вызывают ожоги у людей, отравление растительности, посевов, почвы. Грязекаменные потоки, возникающие на вершинах вулканов во время внезапного таяния снегов в период извержения, распространяются на расстояние в несколько десятков километров, нередко до 80 -100 км.

А.А. Григорьев (1991) замечает: "Казалось бы, колоссальный опыт, накопленный человечеством в борьбе со стихийными бедствиями, должен был бы давно убедить людей покинуть опасные для их жизнедеятельности районы. Однако на практике наблюдается совсем другое. Более того, выяснилось, что многие люди вообще не считают опасными некоторые действительно угрожающие их жизни явления стихии". Весьма показательны оценки поведения людей, живущих в восточной части острова Пуна, относящегося к Гавайским островам. Здесь находится вулкан Килауза, на расстоянии 30 миль от которого расположено несколько населенных пунктов. Этот действующий вулкан после 1750 г. извергался 50 раз, а после 1955 г. - 20 раз. Во время извержений потоки лавы неоднократно направлялись в сторону поселений, уничтожая дома, дороги, посевы, сельскохозяйственные земли. Но жители, которые хотя и переносят иногда деревни в другие места, не думают покидать этот опасный район. При этом 57% опрошенных жителей считают, что извержение Килауза опасно для земли, имущества, но не для самих людей. Свыше 90% опрошенных считают, что проживание вблизи вулкана имеет больше преимуществ, чем недостатков.