

КАТАСТРОФИЧЕСКИЕ И ДРУГИЕ ЯВЛЕНИЯ В АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОМ БАССЕЙНЕ

УДК 504.4

С.Ф. Доценко, В.А. Иванов

Морской гидрофизический институт НАН Украины, г. Севастополь

ПРИРОДНЫЕ КАТАСТРОФЫ: ТИПЫ, ШКАЛЫ ИЗМЕРЕНИЯ, КРИТЕРИИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ КАТАСТРОФ, МИРОВАЯ СТАТИСТИКА

Дана общая характеристика природных катастроф и их типов, шкал, применяемых для измерения интенсивности явлений, наконец, критериев катастрофичности событий. Представлены статистические данные о природных катастрофах в мире, доминирующих по своим негативным последствиям. Отмечается важность изучения и прогнозирования природных катастроф для ослабления их негативного воздействия на население, экономику и экологию региона.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *природные катастрофы, шкалы интенсивности, критерии катастрофичности явлений, мировая статистика*

Введение. В земной коре, в Мировом океане и в атмосфере протекают физические, химические и биологические процессы различных типов, которые сопровождаются обменом массы, импульса и энергии, переходом вещества из одного агрегатного состояния в другое, разнообразными химическими и биологическими преобразованиями. Эти процессы лежат в основе естественной эволюции Земли. Они могут принимать экстремальные формы, вызывая развитие таких опасных природных явлений, как тропические циклоны, ураганы, наводнения, цунами, землетрясения, оползни, извержения вулканов, засухи, нашествия насекомых, эпидемии, нехватка продовольствия, пожары и др.

Различные природные катаклизмы происходили в прошлом, происходят сейчас и будут происходить в будущем вне зависимости от уровня развития человечества, достижений науки и техники. В мире нет стран, для которых не была бы важна проблема прогноза, мониторинга и снижения негативных последствий природных катастроф.

Результаты анализа 5 200 значимых природных катастроф, произошедших в 92 странах мира за тридцатилетний период с 1962 по 1992 гг., были представлены в мае 1994 г. в Иокагаме (Йокагаме, Япония) на Всемирной конференции по уменьшению опасности стихийных бедствий [1]. Наводнения, тропические ураганы, засухи и землетрясения преобладают в мире по числу со-

© С.Ф. Доценко, В.А. Иванов, 2011

бытий и негативным последствиям. Выявлен устойчивый рост числа значимых природных катастроф на Земле, оцениваемых по причиненному экономическому ущербу, числу пострадавших и числу погибших людей. Эта тенденция четко прослеживается для природных катастроф практически во всех регионах мира, включая Украину и Россию. Лидируют катастрофы гидрометеорологической природы. Однако, что важно и необходимо учитывать при анализе реальной опасности природных катастроф, перечень доминирующих по своим негативным последствиям опасных явлений может изменяться от одного региона Земли к другому. По данным Международного комитета Красного Креста, чрезвычайные ситуации природного характера унесли в XX веке свыше 11 млн. жизней и нанесли огромный материальный ущерб.

Не свободен от природных катастроф и Азово-Черноморский регион [2]. Здесь неоднократно происходили наводнения, наблюдались ураганные ветры, штормовые волны, туманы, аномальные температурные режимы, обледенение судов и др., сопровождавшиеся ощутимыми потерями для черноморских государств.

Для решения проблемы безопасности и устойчивого развития страны или региона необходимо располагать перечнем наиболее опасных для этого района земного шара природных явлений, шкалами измерения их интенсивности, критериями возникновения чрезвычайных ситуаций, пороговыми значениями магнитуд явлений, необходимыми для придания событию статуса природной катастрофы. Этот комплекс вопросов применительно к природным катастрофам в мире обсуждается ниже.

Природные катастрофы. Под природными катастрофами, приводящими к возникновению чрезвычайных ситуаций, понимаются опасные для людей, объектов хозяйственной деятельности и экологии крупномасштабные геолого-геофизические, метеорологические и гидрологические явления и процессы, деградация грунтов и земных недр, природные пожары, изменение состояния воздушной среды, эпидемиологические заболевания людей и животных, массовое заражение сельскохозяйственных растений болезнями и вредителями, изменение состояния водных ресурсов и др.

Всемирная конференция по природным катастрофам в Йокогаме, которая уже упоминалась нами выше, приняла декларацию, в которой отмечено, что борьба за уменьшение ущерба от природных катастроф должна быть важным элементом государственной стратегии всех стран для достижения устойчивого развития [1]. Конференция призвала все страны перейти на новую стратегию борьбы с природными катастрофами. Ее суть следующая.

В прошлом усилия многих стран по уменьшению опасности стихийных бедствий были направлены на ликвидацию последствий природных катастроф, оказание помощи пострадавшим, организацию спасательных работ, предоставление материальных, технических и медицинских услуг, поставку продуктов питания и т.п. Рост со временем числа природных катастроф и связанных с ними потерь делает эти усилия все менее эффективными и выдвигает в качестве приоритетной в XXI веке новую задачу: прогнозирование и предупреждение природных катастроф. В основу новой концепции необходимо взять «глобальную культуру предупреждения», основанную на научном прогнозировании катастроф. В итоговом документе Йокогамской конференции записано: «Лучше предупредить стихийное бедствие, чем устранять его последствия». Международный опыт показывает, что затраты на прогнозирование и

обеспечение готовности к природным событиям чрезвычайного характера до 15 раз меньше по сравнению с предотвращенным ущербом.

При прогнозировании необходимо исходить из существования двух основных путей развития опасных природных явлений: эволюционного и антропогенного. В основе первой предпосылки лежат эволюционные процессы развития Земли, приводящие к непрерывной реорганизации материи в твердой, жидкой и газообразной оболочках Земли с выделением и поглощением энергии, изменению упругого состояния земной коры и взаимодействия физических полей различной природы. Происходящие процессы лежат в основе глобальной геодинамики Земли и развития эндогенных и экзогенных процессов в системе «земная кора – Мировой океан – атмосфера».

Наряду с этим в последние десятилетия существенно возросли антропогенные нагрузки на окружающую среду, что неизбежно приводит к активизации опасных природных процессов, в частности, выработка недр и создание искусственных водоемов могут служить спусковым механизмом для таких разрушительных явлений, как землетрясения [3]. Проявившаяся тенденция будет усиливаться в ближайшие десятилетия и, таким образом, должна стать неотъемлемым компонентом всех прогностических моделей.

Типы природных катастроф. Природные катастрофические явления с учетом их относительной кратковременности можно разделить по своему происхождению на следующие категории (в литературе можно найти и несколько иные подразделения явлений по категориям):

- геофизические катастрофы;
- геологические катастрофы;
- метеорологические катастрофы;
- гидрологические катастрофы;
- природные пожары;
- биологические катастрофы;
- катастрофы космической природы.

К геофизическим природным катастрофам относятся:

- землетрясения на суше и под дном Мирового океана;
- извержения вулканов;
- оползни на суше и вдоль подводных склонов бассейнов, инициированные землетрясениями;
- обвалы скал и некоторые другие.

Геологические природные катастрофы:

- оползни на суше;
- сели;
- обвалы и осыпи;
- лавины;
- склоновый смыв.

Метеорологические природные катастрофы связаны с процессами в атмосфере Земли. Чрезвычайные ситуации метеорологического характера могут быть вызваны природными явлениями в атмосфере, если их интенсивность превышает пороговые значения, определенные на основе ранее произошедших событий.

В число таких явлений входят:

- тайфуны;
- сильные ветры;

- обильные дожди;
- крупный град;
- сильные снегопады или сильные метели;
- туманы;
- пыльные бури;
- сильные морозы или сильная жара.

К категории гидрологических природных катастроф относятся:

- наводнения или аномальные понижения уровня;
- штормовое волнение;
- цунами;
- селевые потоки;
- снежные лавины;
- раннее льдообразование и появление льда на трассах судов или интенсивный дрейф ледовых полей;
- тягун в портах;
- аномальные гидрологические режимы в прибрежной зоне и проливах;
- вход соленых вод в устья рек и некоторые другие.

Категория «природные пожары» охватывает:

- лесные пожары;
- пожары степных массивов;
- торфяные и подземные пожары горючих ископаемых.

Наиболее распространены лесные пожары. Они характеризуются неконтролируемым горением растительности, стихийно распространяющимся по лесной территории. Ущерб от них огромен.

К биологическим чрезвычайным ситуациям относятся:

- эпидемии;
- эпизоотии;
- эпифитотии.

Эпидемия – это быстрое и широкое распространение острозаразных болезней среди людей, эпизоотия – среди животных, а эпифитотия – распространение болезней среди растений. Эпидемии и эпизоотии могут иметь характер настоящих стихийных бедствий. Такой же характер могут приобрести эпифитотии и массовое распространение различных вредителей, например, саранчи или колорадского жука.

Катастрофы космической природы (астероидно-кометная опасность) связаны с потенциальной возможностью падения космических тел на поверхность Земли. Интерес к изучению возможности и последствий таких событий значительно возрос в последние годы в связи с обнаружившейся потенциальной угрозой столкновения астероидов и комет с Землей. Падение астероидов способно привести к катастрофическим разрушениям на поверхности Земли, инициировать сильные землетрясения, оползни и обвалы, наводнения, приводить к массовому вымиранию флоры и фауны, а при падении в океан – генерировать разрушительные волны цунами.

Измерение природных катастроф. Для описания воздействия природного катастрофического явления на население, экономику и экологию региона целесообразно использовать трехзвенную модель [4]. Генетический подход к описанию катастроф предполагает в качестве первого звена рассматривать природный процесс, порождающий катастрофу, в качестве второго – механизм воздействия этого процесса на объекты и среду, а в ка-

честве третьего звена – вызванное явлением стихийное бедствие. Анализ только последнего звена (произведенного ущерба) недостаточен.

Для количественной оценки интенсивности природных катастроф и их последствий необходимо располагать соответствующими шкалами измерения. Для трехзвенной модели явления фактически требуется три шкалы (градации) интенсивности события. Для количественной оценки силы явления, вызывающего стихийное бедствие, целесообразно использовать термин *магнитуда*, для характеристики воздействия на среду – *балльность*. Шкала категорий природной катастрофы опирается на объем причиненного ущерба, то есть на людские и экономические потери.

В настоящее время существует большое число шкал для оценки магнитуд и балльности природных явлений. Некоторые из них весьма субъективны и используют во многом описательную информацию о воздействии явления на окружающую среду. Остановимся на шкалах измерения магнитуд и балльности только некоторых природных явлений гидрометеорологической и геофизической природы, которые могут достигать катастрофического уровня.

Шкала Бофорта – это условная 12-балльная шкала для визуальной оценки скорости ветра на высоте 10 м над открытой ровной поверхностью в баллах по его действию на наземные предметы или по состоянию морской поверхности.

Шкала силы ветра была предложена английским адмиралом сэром Фрэнсисом Бофортом в 1806 г. В 1838 г. шкала Бофорта была принята на британском флоте, а потом моряками всего мира. В 1874 г. Постоянный комитет Первого метеорологического конгресса принял эту шкалу для использования в международной практике. В 1955 г., чтобы различать ураганные ветры разной силы, Бюро погоды США расширило шкалу до 17 баллов. В настоящее время она принята Всемирной метеорологической организацией в качестве основной в морской навигации для приближенной оценки скорости ветра и соответствующей высоты волн.

Пятиуровневая шкала для определения потенциальной мощности и ущерба ураганов разработана в конце 60-х годов XX века Гербертом Саффином совместно с директором Национального центра прогнозирования ураганов США Робертом Симпсоном. Она получила название «*шкала Саффира-Симпсона*». В настоящее время шкала Саффира-Симпсона, которая основывается на скорости ветра и включает оценку штормовых волн в каждой категории, является основной для оценки разрушительности любого урагана. Шкала Саффира-Симпсона используется для характеристики силы тропических циклонов Атлантического океана и восточной части Тихого океана (до 140° з. д.).

Торнадо – это смерч гигантской разрушительной силы. Воздушные массы торнадо вращаются против часовой стрелки со скоростью 450 км·ч⁻¹, втягивая внутрь воду, пыль и предметы, перенося их затем на большие расстояния. Наиболее сильные торнадо наблюдаются на территории США (до 1 000 ежегодно). Сильные разрушительные торнадо составляют 2 % от общего числа, сильные – 29 %, слабые смерчи – 69 %.

Шкала Фудзита-Пирсона или *F*-шкала разработана Теодором Фудзита в 1971 г. для классификации торнадо. Она основывается на скорости ветра и степени нанесенного ущерба. Шкала включает 13 категорий: от *F0* до *F12*. Интервал между *F0* и *F1* соответствует 11 и 12 баллам по шкале Бофорта.

Одно из опасных метеорологических явлений – сильный туман. Туман ухудшает видимость, а в результате приводит к нарушению или полной приостановке перемещения населения и грузов на суше и море. Для оценки магнитуды явления используются *шкала видимости*. Применяемые упрощенная (3 градации) и международная (10 градаций, учитывающих возможные осадки) шкалы оперируют с интервалами расстояний видимости, условиями видимости и возможными негативными последствиями для наземных и воздушных транспортных средств.

Количественная оценка ветрового волнения важна для всех видов морехозяйственной деятельности, включая судоходство, рыбный промысел, добычу углеводородов и других полезных ископаемых в море, функционирование объектов рекреации. *Шкала балльности волнения*, связывающая высоту волны и визуальную интенсивность волнения в целом, разработана Всемирной Метеорологической организацией. В ней диапазон высот волн представлен 9-ю градациями. Интенсивность ветрового волнения зависит от разгона волн, глубины бассейна, скорости и длительности действия ветра в одном направлении.

Однако, упомянутые нами шкалы высот волн не применимы для оценки волн цунами. В настоящее время для количественного оценивания интенсивности цунами у берега применяются две шкалы:

- первая, *шкала магнитуд цунами* *m* Имамура-Иида [5];
- вторая, *шкала интенсивности цунами* *i* С.Л. Соловьева [6, 7].

Первая из них используется зарубежными исследователями и оперирует с максимальным подъемом уровня воды на протяженном участке побережья, вторая – в странах бывшего СССР и оперирует со средней высотой заплеска волны вдоль участка побережья. Разница между максимальным и средним подъемами уровня воды может быть значительной.

Для характеристики землетрясений используется магнитуда M , для описания проявлений землетрясений – интенсивность. Магнитуда характеризует землетрясение как цельное событие и не является показателем проявлений землетрясения, ощущаемых в конкретной точке земной поверхности. Она может быть рассчитана по различным формулам, использующим показания стандартного сейсмографа, амплитуды объемных и поверхностных упругих волн.

Интенсивность землетрясения, измеряемая в баллах, характеризует третье звено трехзвенной модели природной катастрофы. Она сильно зависит от расстояния до очага, глубины сейсмического источника и типа горных пород. В результате сила землетрясений с одинаковой магнитудой может различаться на 2 – 3 балла. Для оценки интенсивности землетрясений используется 12-балльная *сейсмическая шкала MSK-64* (шкала Медведева-Шпонхойера-Карника). Она восходит к шкале Меркалли-Канкани (1902 г.). В странах Латинской Америки принята 10-балльная шкала Росси-Форея (1883 г.), в Японии – 7-балльная шкала.

Вопрос о количественной оценке астероидно-космической опасности потребовал создания шкалы, известной в настоящее время как *Туринская шкала астероидной опасности*. Она включает 11 уровней оценки опасности, начиная от невозможности столкновения с небесным телом – уровень 0, и заканчивая столкновением с глобальными катастрофическими послед-

ствиями для Земли – уровень 10 (вероятность события оценивается не менее 1 раза в 1 000 000 лет).

Остановимся на оценке опасности, связанной с вулканической деятельностью. Извержения вулканов на суше вызывают сильные разрушения за счет распространения потоков лавы и осадения пепла. Гибель людей от извержений вулканов вызвана лавовыми, грязевыми и пирокластическими потоками, выпадением пепла и другими факторами. Для измерения активности этого природного явления используется 9-уровневая *шкала вулканической активности*. Она опирается на высоту выброса и объем выброшенного при извержении вулканического пепла ¹.

В заключение остановимся на оползнях – опасном природном явлении, имеющем непосредственное отношение к воде, поскольку поступление воды является наиболее частой причиной начала его движения. Наиболее часто оползни возникают на склонах, сложенных чередующимися водупорными и водоносными породами. Движение оползня начинается вследствие нарушения равновесия склона и продолжается до достижения нового состояния равновесия.

Оползень представляет собой перемещение на более низкий уровень части горных пород, слагающих склон, в виде скользящего движения вниз в основном без потерь контакта между движущимися и неподвижными породами [8].

Существует большое количество различных классификаций оползней, которые можно разделить на три группы:

- общие;
- частные;
- региональные.

Общие классификации учитывают особенности оползневого процесса по комплексу признаков. Частные классификации основаны на выделении более существенных факторов, способствующих сползанию масс земли. Общие и частные классификации используются для определения применимости различных методов расчета устойчивости склонов и выбора противооползневых мероприятий. Региональные классификации составляются для конкретных районов, где широко развиты оползневые процессы.

Критерии катастрофичности явлений. В настоящее время катастрофичность природных явлений оценивается по объему экономического ущерба, числу пострадавших и числу погибших людей. В мировой практике, в европейских агентствах, занимающихся сбором и анализом данных о природных катастрофах, в Украине и России приняты несколько отличающиеся критерии оценки катастрофичности природных явлений.

При статистическом анализе опасных явлений на мировом уровне (ООН) используются следующие критерии придания событию статуса природной катастрофы:

¹ Извержение вулкана Эйяфьятлайокудль в Исландии весной 2010 г. практически парализовало на некоторое время воздушное сообщение в Европе. Сказалось оно и на работе авиакомпаний США. Ежедневно из-за сбоев в авиаперевозках страдало около 1,2 млн. человек, а экономические потери к концу апреля 2010 г. приблизились к 4 млрд. евро.

А – значительный масштаб ущерба, составляющий не менее 1 % от годового валового продукта страны;

Б – число пострадавших людей составило не менее 1 % от численности населения страны;

В – число погибших людей составило не менее 100 человек.

Выбор таких критериев продиктован тем обстоятельством, что как уровень негативного воздействия катастрофы на экономику государства, так и возможность ликвидации вызванного событием ущерба зависят как от экономического потенциала, так и численности населения страны.

В России опасные явления относятся к категории чрезвычайных ситуаций при выполнении одного из трех условий [9]:

- число жертв составило не менее 4 человек;
- число пострадавших составило 10 – 20 и более человек;
- экономический ущерб составил не менее 0,5 млн. руб. (в ценах 1992 г.).

В работе [4] для количественного описания третьего звена природной катастрофы (последствий) предлагается выделять шесть категорий стихийных бедствий, определяемых по числу жертв и суммарному материальному ущербу:

- I – всемирное бедствие;
- II – континентальное;
- III – национальное;
- IV – региональное;
- V – районное;
- VI – местное.

Для каждой категории определен административный уровень принятия решений.

В Украине для определения уровня чрезвычайной ситуации предложено использовать три группы факторов [10]:

- площадь территории, подвергшейся действию природной катастрофы;
- масштаб материальных и людских потерь;
- классификационные признаки, учитывающие интенсивность природной катастрофы.

Для территориального фактора в условиях возникновения или ожидания природных катастроф выделено четыре уровня принятия решений:

- объектовый;
- местный;
- региональный;
- государственный.

Автономная Республика Крым и Севастополь отнесены к региональному и общегосударственному (при нехватке региональных ресурсов) уровням.

В Украине градации природных катастроф введены для различных сфер и объектов хозяйственной деятельности [10]:

- сельского хозяйства;
- лесного хозяйства;
- зон рекреации;
- заповедных территорий и объектов природоохранного значения;
- водоемов;

- хозяйственных объектов, транспорта и жилищно-коммунального хозяйства;
- населения региона.

Критерии уровней катастрофичности природных явлений опираются на оценки экономического ущерба и людских потерь, а поэтому в наибольшей степени относятся к произошедшим природным катастрофам. Для прогноза риска природных катастроф необходимо изучение физических закономерностей самих явлений и разработка методов прогнозирования природных катастроф.

В настоящее время для оценки особой опасности некоторых гидрометеорологических явлений на Черном и Азовском морях и в морских устьях рек используются критерии, ранее принятые в работе гидрометеопостов [11]. Они фактически представляют собой пороговые значения характеристик явления.

В ряде европейских агентств, занимающихся сбором и статистическим анализом природных катастроф, используется несколько иная система критериев катастрофичности явлений, при выполнении хотя бы одного из которых событие считается значимым и включается в базу данных:

- число погибших людей составляет не менее 10;
- число пострадавших составляет не менее 100 человек;
- был дан запрос о международной помощи;
- в регионе было объявлено чрезвычайное положение.

Следует иметь в виду, что реализация того или иного критерия катастрофичности явления и категории социально-экономических потерь от природных катастроф существенно зависят от готовности населения противостоять стихийному бедствию и от степени защищенности хозяйственных объектов, территорий и водных бассейнов от воздействия опасного природного явления (уязвимость региона).

Мировая статистика природных катастроф. Развитие мировой экономики сопровождается устойчивой тенденцией роста количества разрушительных для хозяйственных систем природных катастроф и наносимого ими экономического ущерба. Более того, темпы роста такого ущерба выше темпов роста мирового производства валового продукта. Имеются примеры [1], когда экономические потери от природных катастроф в отдельных странах превышают величину валового национального продукта, в результате чего экономика этих стран оказывается в критическом состоянии.

Динамику экономического ущерба от наиболее крупных природных катастроф второй половины XX века иллюстрирует таблица. Из приведенных в ней данных следует, что число природных катастроф с ущербом для каждого события более 1 % валового национального продукта пострадавшей страны возросло более чем вчетверо (с 16 до 66) всего за 25 лет (с 1965 по 1990 гг.). За тот же период в 3,5 раза увеличилось число природных катастроф, когда пострадало более 1 % населения страны. Экономический ущерб от природных катастроф в мире возрос почти в 9 раз.

Таблица. Динамика экономического ущерба от наиболее крупных природных катастроф в мире (Munich Re Group, E&F/Geo).

Показатели	Периоды					Отношение показателей 1990-е / 1960-е
	1950 – 1959 гг.	1960 – 1969 гг.	1970 – 1979 гг.	1980 – 1989 гг.	1990 – 1999 гг.	
1. Количество событий	20	27	47	63	91	3,4
2. Экономический ущерб, млрд. долларов	42,1	75,5	138,4	213,9	659,9	8,7
3. Застрахованный ущерб, млрд. долларов	–	6,8	11,7	24,7	124,0	20,4

Примечание. В таблице учтены катастрофы, вызвавшие чрезвычайные ситуации, с которыми страна (регион) экономически не могли справиться самостоятельно и вынуждены воспользоваться международной помощью. Ущерб указан в ценах 2002 г.

Из приведенных в таблице данных видно также, что за последние 40 лет XX века количество природных катастроф с ущербом свыше 1 млрд. долларов США каждая возросло в 3,4 раза [12].

На рис. 1 показана диаграмма разделения повторяемости природных катастроф по их генезису. При ее построении использованы данные, относящиеся к периоду с 1994 по 2003 гг.



Рис. 1. Разделение природных катастроф в мире по их генезису на основе данных за 1994 – 2003 гг.

Нетрудно видеть, что частота возникновения катастрофы зависит от генезиса вызвавшего его природного явления, причем на гидрометеорологические явления приходится около 75 % от общего числа стихийных бедствий.

Рост общего числа природных катастроф в мире за более широкий промежуток времени (1900 – 2002 гг.) демонстрирует рис. 2 [13]. Событие включалось в базу данных, если выполнялось хотя бы одно из уже упоминавшихся нами условий:

- погибло не менее 10 человек;
- пострадало не менее 100 человек;

- был запрос о международной помощи;
- объявлялось чрезвычайное положение.

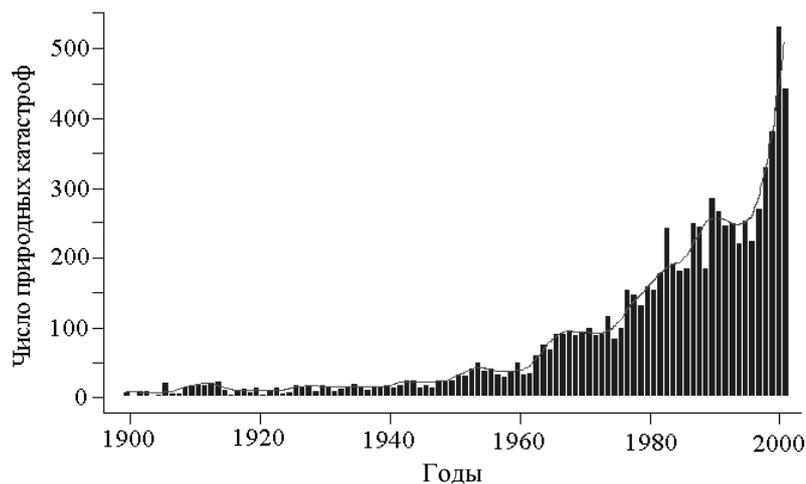


Рис. 2. Изменение по годам общего числа природных катастроф в мире в 1900 – 2002 гг. по данным *The OFDA/CRED International disaster database* (<http://www.cred.be>) [13].

Экономические потери от природных катастроф огромны и стремительно растут из года в год (см. рис. 3).

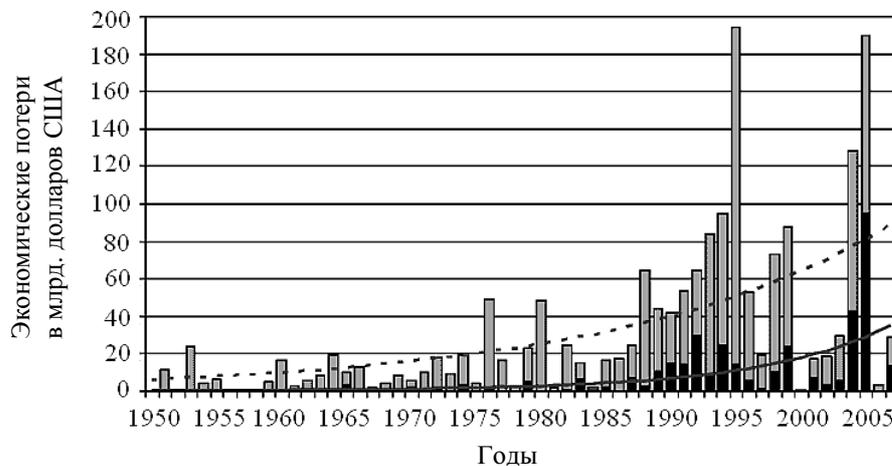


Рис. 3. Экономические (■) и застрахованные (■) потери (в ценах 2007 г.) от природных катастроф, произошедших в период 1950 – 2000 гг. по данным *WMO* и тренды этих величин [14, 15].

За 35 последних лет XX века потери от природных катастроф в мире увеличились в 74 раза (без учета инфляции доллара США за это время) [1]: за 60-е гг. они составили несколько более 1 млрд. долларов США в год, за 70-е – 4,7, а за 80-е – 16,6. Потери в 1991 – 1994 гг. превысили 59 млрд., в 1995 – 1999 гг. они достигли около 76 млрд. долларов США в год. Суммарные экономические потери за 35 лет составили 895 млрд., в том числе за 90-е гг. – 676 млрд. долларов США.

Многие страны, например, Япония, вынуждены тратить на борьбу с природными бедствиями до 5 % своего годового бюджета, что составляет 23 – 25 млрд. долларов США в год [1]. В некоторые годы эти затраты достигали 8 % годового бюджета. В Китае ежегодный ущерб от природных катастроф составляет в среднем 3 – 6 % валового национального продукта. В последнее десятилетие XX века они возросли с 6,3 млрд. (1989 г.) до 36 млрд. долларов США (1998 г.).

Следует отметить, что указанные цифры весьма приближенные и относятся только к семи доминирующим природным катастрофическим явлениям:

- землетрясениям;
- наводнениям;
- тайфунам и штормам;
- засухам;
- извержениям вулканов;
- экстремальным температурным режимам (заморозкам, гололедам, суховеям);
- оползням.

При учете остальных природных опасностей величина экономического ущерба существенно возрастет. Как показывает рис. 3, застрахованные экономические потери в два и более раз меньше общих ежегодных потерь.

По данным за 1965 – 1999 гг. основная часть природных катастроф произошла в странах Азии (39 %) и в меньшей степени в Южной и Северной Америке (26 %) [1]. На европейские страны и Африку приходится по 13 % от общего числа крупных природных катастроф, на Океанию – 9 %. Неблагоприятная ситуация в мире, связанная с устойчивым ростом числа природных катастроф и их социально-экономических последствий, в наибольшей степени касается развивающихся стран.

Среди наиболее разрушительных природных катастроф в мире доминируют наводнения и тропические циклоны. На них приходится до 60 % от общего числа событий. Среди оставшихся катастроф доминируют засухи, эпидемии и землетрясения [16].

Возникновение наводнений, засух, оползней и ряда других природных катастроф непосредственно связано с водой. Более чем 2 200 крупных и малых природных катастроф этого типа произошло в 1990 – 2001 гг. Наибольшее негативное воздействие они оказали на страны Азии и Африки. Доминирующая природная катастрофа в этой группе – наводнения (50 %).

Уже в течение нескольких лет ежегодный объем убытков от таких событий превышает объем международной помощи, направляемой на ликвидацию последствий от природных катастроф. В последние годы число людей, пострадавших от стихийных бедствий, увеличивается приблизительно на 6 % в год, что в три раза превышает ежегодные темпы прироста населения на Земле.

Подобная ситуация потребовала от мирового сообщества, как уже отмечалось выше, постановки новой стратегической задачи: лучше предупредить и быть готовым к стихийному бедствию, чем устранять его негативные последствия. Тем самым, основными задачами международного уровня в области уменьшения негативных последствий природных катастроф становятся сбор и анализ данных о катастрофических явлениях, разработка эффективных методов прогноза кризисных природных ситуаций, райони-

рование территорий по степени риска, анализ возможных сценариев развития событий в регионах, совершенствование средств мониторинга состояния окружающей среды и создание эффективных систем предупреждения населения о грозящей опасности, наконец, повышение общего образовательного уровня населения по вопросам, касающимся доминирующих природных катастроф в регионе и защиты от них.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Осинов В.И.* Природные катастрофы на рубеже XXI века // Вестник Российской академии наук. – 2001. – т. 71, № 4. – С. 291-302.
2. *Шнюков Е.Ф., Митин Л.И., Цемко В.П.* Катастрофы в Черном море. – Киев: Манускрипт, 1994. – 296 с.
3. *Рикитаке Т.* Предсказание землетрясений. – М.: Мир, 1979. – 388 с.
4. *Родкин М.В., Шебалин Н.Б.* Проблема измерения катастроф // Известия РАН: Серия географическая. – 1993. – № 5. – С. 105-115.
5. *Мурти Т.С.* Сейсмические морские волны цунами. – Л.: Гидрометеоздат, 1981. – 447 с.
6. *Соловьев С.Л.* Повторяемость землетрясений и цунами в Тихом океане // Труды СахКНИИ ДВНЦ АН СССР. – 1972. – вып. 29. – С. 7-47.
7. *Soloviev S.L.* Tsunamis // Assessment and mitigation of earthquake risk. – Paris: UNESCO, 1978. – P. 118-139.
8. Аварии и катастрофы. Предупреждение и ликвидации последствий. Книга 1. – М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 1995. – 319 с.
9. *Григорьев Ал.А., Кондратьев К.Я.* Природные и антропогенные экологические катастрофы: проблема риска // Известия Русского географического общества. – 1998. – т. 130, вып. 4. – С. 1-9.
10. *Про порядок кваліфікації надзвичайних ситуацій* // Постанова Кабінету Міністрів України від 15 липня 1998 р. – № 1099. – 21 с.
11. *Положение о порядке* составления и передачи предложений о возникновении стихийных (особо опасных) гидрометеорологических и гелиографических явлений и экстремально высоком загрязнении природной среды. – Л.: Гидрометеоздат, 1986. – 30 с.
12. *Порфирьев Б.Н.* Опасность природных и антропогенных катастроф в мире и в России / Россия в окружающем мире: 2004 (аналитический ежегодник). – М.: Модус_К-Этерна, 2005. – С. 37-61.
13. *The role of science in physical natural hazard assessment* // Report to the UK Government by the Natural Hazard Working Group. – 2005. – 42 p.
14. *Статистика* природных катастроф 1950 – 2007 гг. (перевод). Сайт «Пульс будущего». [Электронный ресурс]. <http://pulse.webservis.ru/Science/MunichRe/1950-2007/index.html>. (Проверено 25.07.2011).
15. *Water and disasters.* – Geneva: WMO, 2004. – № 971. – 32 p.
16. *Obasi G.O.P.* Mitigation of natural disasters: WMO's contributions to societal needs in the new millennium // Lecture at the 80th Annual Meeting of the American Meteorological Society. – Long Beach, USA, 10 January 2000. – 32 p.

Материал поступил в редакцию 22.11.2010 г .