

Глава 1 Основные опасности природного и техногенного характера

План лекции

1. Опасности природного характера
2. Опасности техногенного характера

Анализ тенденций развития основных природных, техногенных и экологических опасностей и угроз и их прогноз на перспективу показывают, что в ближайшие годы будет сохраняться высокая степень риска возникновения крупномасштабных чрезвычайных ситуаций различного характера.

Прогнозируемый рост количества возникающих чрезвычайных ситуаций различного характера будет вести к увеличению ущерба от них, который уже исчисляется в целом триллионами тенге в год. Это будет существенно тормозить экономический рост в стране.

Следует отметить, что общей характерной особенностью природных, техногенных и экологических опасностей и угроз на современном этапе является их взаимосвязанный комплексный характер, выражающийся в том, что одно возникающее бедствие может вызывать целую цепочку других порою более катастрофических процессов.

Опасности и угрозы природного характера

Характеризуя природные опасности и угрозы, необходимо подчеркнуть следующее.

На поверхности Земли и в прилегающих к ней слоях атмосферы идет развитие множества сложнейших физических, физико-химических и биохимических процессов, сопровождающихся обменом и взаимной трансформацией различных видов энергии. Источником энергии являются процессы реорганизации вещества, происходящие внутри Земли, физические и химические взаимодействия ее внешних оболочек и физических полей, а также гелиофизические воздействия. Эти процессы лежат в основе эволюции Земли, ее природной обстановки, являясь источником постоянных преобразований облика нашей планеты или ее геодинамики. Человек не в состоянии приостановить или изменить ход эволюционных трансформаций, он может только прогнозировать их развитие и в некоторых случаях оказывать влияние на их динамику.

Геодинамические и гелиофизические преобразования являются источником различных геологических и атмосферных процессов и явлений, широко развитых на Земле и в прилегающих к ее поверхности слоях атмосферы, создающих природную опасность для человека и окружающей среды. Наибольшее распространение имеют явления, связанные с эндогенными, гидрометеорологическими, экзогенными и геокриологическими процессами. К числу первых относятся различные тектонические явления, землетрясения и горные удары. Среди гидрометеорологических явлений наиболее широкое распространение имеют наводнения, ураганы, смерчи, тайфуны, сильные ливни, снегопады, морозы.

Экзогенные явления связаны с гравитационными процессами (оползни, сели, обвалы, снежные лавины), действием поверхностных (эрозионные, абразионные) и подземных (карстовые, суффозионные, набухания, просадки) вод. Геокриологические процессы приводят к развитию таких опасных природных явлений как солифлюкция, каст, морозные пучения.

На территории Казахстана, обладающей чрезвычайно большим разнообразием геологических, климатических и ландшафтных условий, встречается более 30 опасных природных явлений.

Среди природных опасностей наиболее разрушительными являются: наводнения, подтопления, эрозия, землетрясения, оползни, сели, карст, смерчи, сильные заморозки, различные мерзлотные явления. Ежегодно в Казахстане происходит 230-250 событий чрезвычайного характера, связанных с природными опасными явлениями.

Основные потери при этом приносят: наводнения (около 30%); оползни, обвалы и лавины (21%); ураганы, смерчи и другие сильные ветры (14%); сели и переработка берегов водохранилищ и морей (3%). Последовательность процессов в порядке уменьшения экономического ущерба несколько иная: плоскостная и овражная эрозия (около 24% всех потерь), подтопление территорий (14%), наводнения и переработка берегов (13%), оползни и обвалы (11%), землетрясения (8%).

Говоря о наиболее опасных природных явлениях, необходимо подчеркнуть следующее.

Землетрясение - одно из самых страшных явлений природы. Только в Китае за последних четыре столетия (16-20 века) от землетрясений погибло более 1,2 млн. людей. Страшнейшая катастрофа произошла в 1556 г. при Хуасяньском землетрясении, когда погибло около 800 тыс. человек, в 1920 г. при Нингханском землетрясении погибло 200 тыс., в 1976 г. во время Тянтшанского землетрясения - 242 тыс. В сентябре 1923 г. в Канто (Япония) подземные толчки разрушили город, под обломками которого было похоронено более 142 тыс. человек. В апреле 1948 г. Ашхабадское землетрясение (Туркмения) принесло гибель более 100 тыс. жителей города. В последние годы мощные сейсмические события в Армении (Спитак, декабрь 1988 г.), Иране (июль, 1990 г.), Японии (Ханшин, январь, 1995 г.) стали причиной гибели соответственно 25,40 и 6,3 тыс. человек [3]

Только за 90 лет XX столетия (1900-1990 гг.) на Земле произошло 69 землетрясений, в каждом из которых погибло более 100 тыс. человек, 18 землетрясений принесло гибель от 10 до 100 тыс. человек и в 47 землетрясениях количество жертв достигало 1-10 тыс. человек. Общее количество людей, погибших за 90 лет нашего столетия только в указанных выше крупнейших землетрясениях, составило более 1457 тыс. человек.

Страны, расположенные вблизи океанских побережий, часто страдают от разрушительных тропических тайфунов и ураганов. Так, например, в Бангладеш за последние 30 лет от тайфунов и ураганов погибло более 700 тыс. человек. Самый разрушительный тайфун имел место в ноябре 1970 г., когда погибло более 300 тыс. жителей этой страны и осталось без крова 3,6 млн.

человек.

Известно много примеров гибели людей и больших материальных потерь, связанных с наводнениями, оползнями, обвалами, селевыми потоками, снежными лавинами. Жителям многих стран, оказывающихся во власти грандиозных наводнений, часто приходится вспоминать библейскую легенду о всемирном потопе. По данным ЮНЕСКО за последнее столетие от наводнений погибло 9 млн. человек. Страшная трагедия произошла осенью 1887 г. в Китае на берегах р. Хуанхе, уровень воды в которой неожиданно поднялся на 20 м. В результате, из 80 млн. людей, проживавших в долине этой реки, 1 млн. погиб и 2 млн. осталось без крова. 1998 г. вновь ознаменовался огромными наводнениями на территории Китая. Высокий подъем воды на ряде рек спровоцировал около 180000 проявлений различных природных опасностей таких как обвалы, оползни, сели и др. В результате погибло 1157 человек и более 10000 человек получили ранения, было разрушено более 500000 домов. Прямой экономический ущерб составил около 8 млрд. юаней.

В последние годы крупные наводнения наблюдались практически на всех континентах. Одним из наиболее разрушительных было наводнение на Среднем Западе США (долина Миссисипи), произошедшее в 1993 г. Наводнение оставило огромное количество разрушений, погибло 50 человек, суммарный ущерб составил 15-20 млрд. долларов.

Большие убытки вследствие массового характера распространения приносят гравитационные процессы. Так, в США с помощью аэрофотосъемки установлено около 20 млн. оползней. Только в районе Сан-Францисского залива выявлено более 88 тысяч оползневых участков. Ежегодный ущерб от оползней в США составляет 2-2,5, Японии - 1,5, Италии - 1,1 млрд. долларов.

Широкое распространение оползни имеют в Поволжье, Предкавказье, Забайкалье, на Кавказе, Сахалине и в других регионах России. Пораженность оползнями и селями, например, Сочинского побережья Черного моря достигает 80%, а отдельных районов Ингушетии и Ставропольского края - 90%. Особенно сильно страдают урбанизированные территории: 725 городов Российской Федерации подвержено действию оползневых процессов. Суммарный ежегодный ущерб от оползней, селей и обвалов в стране составляет не менее одного млрд. долларов.

Развитие гравитационных процессов часто носит синергетический характер и инициируется мощными эндогенными явлениями, прежде всего, землетрясениями и извержениями вулканов. Известно, например, что во время землетрясения в провинции Консу в Китае в 1920 г. произошла массовая активизация оползней, в результате которой были разрушены десятки деревень и погибли около 100 тыс. человек. В 1949 г. в Тянь-Шане (Таджикистан) в результате Хаитского землетрясения произошел мощный оползень, перешедший в сель, под которым было погребено 33 населенных пункта с общей численностью населения около 25 тыс. человек. В январе 1989 г. в Таджикистане во время 5-6 балльного Гиссарского землетрясения на плато Уртабоз произошло разжижение и оползание около 20 млн. м³ лессовых пород, погибло 270 человек.

Развитие оползней в горных районах нередко приводит к образованию завальных плотин, подпруживанию вод рек и скоплению больших масс воды, создающих угрозу населению. Одним из таких крупнейших водохранилищ является Сарезское озеро, образовавшееся в центральной части Памира на территории Таджикистана. В феврале 1911 г. в результате 9-ти балльного землетрясения здесь произошел гигантский оползень объемом 2,2 км³. Оползень перекрыл долину р. Мургаб, в результате чего образовалось озеро с максимальной глубиной 500 м, длиной 61 км и площадью 80 км². Общий объем воды в озере составил 15,5-16,5 км³. Формирование гигантских оползней в этом районе идет и в настоящее время. Поэтому сход нового оползня в Сарезское озеро может вызвать волну разлива объемом до 80 млн.м³ и высотой до 90 м. Водяной вал приведет к разрушению завальной плотины и вызовет гигантский селевой поток, который будет угрожать почти 4 млн. жителей Таджикистана, Узбекистана, Афганистана и Туркмении, проживающих в опасной зоне.

Относительно менее опасными в основном из-за меньших объемов и скоростей одновременного перемещения масс горных пород и воды являются процессы плоскостной и овражной эрозии, переработки берегов водохранилищ и морей, набухания и просадки грунтов. Эти процессы, как правило, не приводят к гибели людей, но экономические потери от их развития часто сопоставимы с наиболее катастрофическими природными явлениями. Так в Китае, например, ежегодно теряется 5 млрд. тонн плодородной почвы, 2 млрд. тонн из которых разрушается в результате водной эрозии и выносится в виде осадков в океан и внутренние водоемы. Это составляет 1/12 часть общих потерь плодородных земель в мире.

Ежегодно с пахотных склонов на территории России сносится и необратимо теряется 0,56 млрд. тонн наиболее плодородной части почвенного покрова. Суммарный ежегодный прирост длины овражной сети составляет в среднем 20 тыс. км, сокращение пашни за счет развития оврагов - 100-150 тыс. га.

В странах, прилегающих к Арктическому побережью, и в высокогорных условиях широко распространены геокриологические процессы. [7] Для России, 64% территории которой занята многолетнемерзлыми породами, они имеют исключительно важное значение. Суммарные экономические потери от этих процессов в стране составляют не менее 1 млрд. долларов в год. Широкое развитие опасных мерзлотных процессов приурочено, прежде всего, к районам интенсивного техногенного воздействия на многолетнемерзлые толщи пород. Так, например, в г. Воркуте, где мерзлая толща в результате урбанизации потеряла примерно 25% запаса холода, большая часть территории города оказалась пораженной геокриологическими процессами. В результате около 60% зданий и сооружений, построенных в городе до 1977 г., пришло в аварийное состояние. Следует отметить, что на территориях интенсивного хозяйственного освоения и крупных городов широкое распространение имеют виды опасностей, получивших название техногенно-природных или инженерно-геологических. Появление таких процессов связано с

интенсивным антропогенным воздействием на окружающую среду, под влиянием которых появляются новые или интенсифицируются медленно развивающиеся природные процессы. Среди техногенно-природных процессов наибольшую опасность представляют наведенная сейсмичность, опускание территорий, подтопление, карстово-суффозионные провалы, техногенные геофизические поля.

В последние годы открыт новый феномен в динамике земной коры, получивший название наведенной или техногенной сейсмичности. Суть этого явления заключается в том, что антропогенные воздействия могут приводить к образованию дополнительных напряжений внутри Земли и влиять на развитие природных процессов: ускорять накопление напряжений, увеличивая частоту проявления землетрясений, или способствовать разрядке уже накопившихся напряжений, т.е. являться "спусковым крючком" подготовленного природой сейсмического события.

Наиболее часто наведенная сейсмичность проявляется при строительстве крупных водохранилищ и закачке флюидов в глубокие горизонты земной коры. Впервые влияние водохранилищ на сейсмичность территории обнаружили в 1939 г. при строительстве арочной плотины Гувер на реке Колорадо. Сразу же после заполнения водохранилища здесь было зафиксировано землетрясение с необычно высокой для данной местности магнитудой, равной 5. Начавшиеся после этого массовые наблюдения показали, что 10 из 68 возведенных в США водохранилищ вызвали наведенную сейсмичность. Самым сильным землетрясением, возникшим при строительстве водохранилища, считается 8-9 баллов (по 12 балльной шкале), произошедшее в декабре 1967 г. в Индии во время заполнения водохранилища на реке Койна. Землетрясение охватило территорию радиусом около 700 км, эпицентр его находился 3-5 км южнее плотины. В результате землетрясения погибло 180 человек.[8]

Случаи наведенной сейсмичности при заполнении водохранилищ, помимо США и Индии, отмечены в Китае, Франции, Зимбабве, Греции, Таджикистане и других странах.

Установлено, что наведенная сейсмическая активность связана с изменением гидростатического давления в породах при заполнении водохранилищ. Аналогичный эффект может вызвать закачка флюидов в глубокие горизонты земной коры при захоронении загрязненных вод, создании подземных хранилищ жидкостей и газов, законтурном обводнении месторождений углеводородов с целью поддержания пластового давления и в ряде других случаев. Например, на Ромашкинском месторождении нефти в Татарии в результате многолетнего законтурного обводнения отмечено существенное повышение сейсмической активности всего района и появление наведенных землетрясений интенсивностью до 6 баллов. Существует мнение, что крупные землетрясения (магнитуда около 7 и более) в Газли (Узбекистан), произошедшие в 1976 и 1984 годах, также относятся к разряду наведенных. Они были спровоцированы закачкой около 600 млн. м³ воды в Газлийскую структуру.

На многих территориях промышленных и городских агломераций, на фоне природных движений поверхности Земли, наблюдаются процессы опускания поверхности, связанные с техногенными факторами, которые по своей скорости и негативным последствиям значительно превосходят привычные нам тектонические движения. Одной из причин опусканий может быть извлечение подземных вод. Впервые на это обратили внимание японские специалисты в связи с опусканием территории г. Токио, где к 1970-1975 гг. было зарегистрировано понижение поверхности на отдельных участках города на 4,5 м. Катастрофических размеров достигло опускание поверхности г. Мехико, начавшееся в конце прошлого столетия в связи с интенсивным забором подземных вод. К концу 1970 г. вся территория города понизилась более чем на 4 м, а его северо-восточная часть - на 9 м.

Опускание поверхности Земли происходит также при добыче жидких, газообразных и твердых полезных ископаемых. Самым впечатляющим примером является добыча нефти и газа в районе г. Лонг-Бич в Калифорнии, где оседание поверхности в пятидесятых годах достигло 8,8 м. В России эта проблема является актуальной для Западной Сибири, поскольку опускание этой территории даже на несколько десятков сантиметров может существенно увеличить и без того ее сильную заболоченность.

Одним из наиболее распространенных и ущербных техногенно-природных процессов является подтопление территорий. Развитие его выражается в подъеме уровня грунтовых вод к поверхности Земли, что приводит к переувлажнению грунтов и снижению их несущей способности, заболачиванию, затоплению подвальных помещений и подземных коммуникаций. Кроме того, подтопление нередко вызывает активизацию оползней, повышение сейсмической балльности территории, просадки лессовых и набухание глинистых грунтов, загрязнение грунтовых вод, усиление коррозионных процессов в подземных конструкциях, деградацию почв и угнетение растительных комплексов.

В последние десятилетия процесс подтопления освоенных территорий принял в России практически повсеместный характер. В настоящее время подтоплено около 9 млн. га земель различного хозяйственного назначения, в том числе 5 млн. га сельскохозяйственных земель и 0,8 млн. га застроенных городских территорий. Из 1064 городов России подтопление отмечается в 792 (74,4%), из 2065 рабочих поселков - в 460 (22,3%), а также в 762 населенных пунктах. Подтапливаются многие крупнейшие города страны такие как Астрахань, Волгоград, Иркутск, Москва, Нижний Новгород, Новосибирск, Омск, Ростов-на-Дону, Санкт-Петербург, Томск, Тюмень, Хабаровск и другие.

Особенно сильно от подтопления страдают города и населенные пункты, территории которых сложены лессовыми просадочными грунтами. Лессы относятся к структурно-неустойчивым грунтам, способным при замачивании терять структурную прочность и уплотняться. В зависимости от мощности лессовой толщи величина просадки может изменяться от нескольких сантиметров до нескольких метров. В некоторых городах Северного Кавказа, где просадочные лессы имеют мощность до 20-30 м,

величина просадки достигает 1,0-1,5 м. Просадки лессовых массивов при подтоплении вызывают деформацию, а иногда и полное разрушение зданий и сооружений, подземных коммуникаций, транспортных систем. Ущерб от подтопления 1 га городской территории в зависимости от степени ее застройки капитальными сооружениями, наличия исторических и архитектурных памятников, разветвленности подземной инфраструктуры составляет 30-460 млн. руб. в год (в ценах 1994 г.).

Приведенный краткий анализ развития природных опасностей у нас в стране и в мире позволяет сделать некоторые обобщающие выводы об тенденциях и причинах столь быстрого роста этих проблем:

1. Несмотря на научно-технический прогресс и рост экономики защищенность людей и материальной сферы от опасных природных явлений не возрастает, а систематически снижается. Исходя из мировых статистических данных ежегодный прирост погибших от природных катастроф на Земле составляет 4,3%, пострадавших - 8,6%, а величины ущерба - 10,4%. Учитывая, что мировой валовой продукт растет меньшими темпами (3,6%), рост природных опасностей следует рассматривать, как глобальный процесс, который будет во многом определять возможность перехода общества на стратегию устойчивого развития.

2. Интенсивное развитие экономики приводит к появлению техногенно-природных опасностей, являющихся принципиально новыми или медленно развивающимися существующими природными процессами, активизированными хозяйственной деятельностью человека. Среди техногенно-природных процессов наибольшую опасность представляет наведенная сейсмичность, подтопление, опускание поверхности Земли.

3. Проблема природных опасностей и связанные с ней социальные и материальные потери, определяется не только природными условиями территорий, но и социально-экономическим положением проживающих там народов. Наибольшие социальные потери наблюдаются в слабо развитых странах, где высокая численность населения и его слабая защищенность являются причиной массовой гибели и огромных страданий людей при развитии природных катастроф. В экономически развитых странах смертных исходов значительно меньше, однако развитие опасных явлений здесь сопровождается огромными материальными потерями.

Опасности и угрозы техногенного характера

Человечество ощутило и осознало техногенные опасности и угрозы позже, чем природные. Лишь с развитием техносферы в его жизнь вторглись техногенные бедствия, источниками которых являются аварии и техногенные катастрофы.

Анализ техногенных опасностей и угроз, являющийся одной из важнейших проблем безопасности техногенной сферы, как решающей области жизнеобеспечения и жизнедеятельности человека, общества и государства, а также среды обитания, заслуживает внимания.

Следует отметить, что по степени потенциальной и реализованной опасности объекты и технические системы делятся на следующие группы:

- оружие массового поражения (ядерное, химическое, биологическое) и объекты оборонного комплекса;
- объекты ядерной энергетики и ядерного цикла;
- атомные реакторы (стационарные энергетические, транспортные, исследовательские, технологические комплексы);
- ракетно-космические комплексы;
- нефтегазовые комплексы;
- химические и биотехнологические комплексы с большими запасами опасных веществ;
- объекты энергетики;
- производственные установки и транспортирующие комплексы;
- металлургические комплексы;
- объекты транспортных комплексов (наземные, надводные, подводные, воздушные);
- магистральные газо-, нефте-, продуктопроводы;
- уникальные инженерные сооружения (мосты, плотины, галереи, стадионы);
- горнодобывающие комплексы;
- крупные объекты гражданского строительства и промышленности;
- системы связи, управления и оповещения.

Вместе с тем наибольшую опасность в настоящее время в техногенной сфере Казахстана представляют транспортные аварии, взрывы и пожары, радиационные аварии, аварии с выбросом химически и биологически опасных веществ, гидродинамические аварии, аварии на электроэнергетических системах и очистных сооружениях.

Все виды транспорта получили интенсивное развитие в XX веке, когда значительные территории, особенно развитых стран, покрылись густой сетью автострад, железных дорог, большим количеством аэродромов, а движение транспортных средств достигло высокой интенсивности. Одновременно возросла опасность транспортных аварий, которая на сегодня является наиболее высокой не только в России, но и в мире.

В Казахстане среднегодовое число транспортных происшествий превышает 150 тыс., а число жертв колеблется в пределах 20-40 тыс. человек. Число погибших пассажиров и членов экипажей на 1 млрд. пассажиро-километров составляет: на автомобильном транспорте - 30-35, на авиационном - более 1, на железнодорожном - 0,02-0,03. Необходимо отметить, что транспорт является источником опасности не только для его пассажиров, но и для населения, проживающего в зонах транспортных магистралей, поскольку по ним перевозится большое количество легковоспламеняющихся, химических, радиоактивных, взрывчатых и других веществ, представляющих при аварии угрозу жизни и здоровью людей. Такие вещества составляют в общем объеме грузоперевозок на всех видах транспорта около 12%.

Следует подчеркнуть, что подавляющая часть транспортных происшествий (95%) приходится на автомобильный транспорт.

По данным ООН, ежегодно в мире в результате аварий на

автотранспорте погибает около 300 тыс. человек, а 8 млн. человек получают повреждения. Кроме того, автотранспорт является основным загрязнителем воздуха в городах.

Наиболее тяжелые последствия имеют аварии, связанные с автотранспортом, перевозящим большие группы людей. Автомашины сталкиваются с железнодорожным транспортом, друг с другом, падают в пропасти на горных дорогах и т.п. Например, в 1994 году в Таиланде произошло лобовое столкновение автобуса с тяжелым грузовым автомобилем. Возник пожар. Погибло 37 человек. В январе 1999 года автобус, двигавшийся ночью по Военно-Грузинской дороге, рухнул с высоты 120 м в ущелье р. Терек. Погибли все находившиеся в автобусе люди. Найдено 28 трупов.

Тяжелые последствия бывают при групповых столкновениях автомобилей. Так, в мексиканском штате Синалоа в 1995 году произошло столкновение двух автобусов и нескольких легковых автомобилей, в результате погибло не менее 27 человек. В том же году в густом тумане на мосту в г.Мобил (США) столкнулись более 100 автомобилей. Особенно тяжелыми бывают автотранспортные аварии с пожарами, взрывами, утечкой опасных веществ. В целом, в основной своей массе дорожно-транспортные происшествия имеют локальный масштаб, но из-за огромного их числа суммарно они являются на сегодня самым губительным техногенным бедствием во всем мире.

Авиация сегодня стала массовым видом транспорта и в целом по безопасности превзошла автомобильный транспорт. Однако авиационные происшествия, аварии и катастрофы еще относительно часты, а из-за большой вместимости воздушных судов их жертвы многочисленны.

В качестве примеров можно привести некоторые авиационные катастрофы недавнего времени. В 1977 году произошла авиакатастрофа в аэропорту г. Санта-Крус де Тенерифе (Канарские острова). При взлете "Боинг-747" задел другой самолет. В двух самолетах погибли 583 человека. В 1978 году в небе над г. Сан-Диего (США) одномоторный самолет "Сессна-172" врезался в крыло "Боинга-727". Погибли 138 человек, находившиеся в самолетах. Кроме того, погибли 13 человек на земле, а вызванный падением самолетов пожар уничтожил целый городской квартал. В 1985 году вблизи японского г. Йокоте у "Боинга-747" разрушилось хвостовое оперение и самолет врезался в гору. Погибло 520 человек. В районе г. Дели (Индия) в 1996 году в небе столкнулись казахстанский самолет Ил-76Т и "Боинг-747", принадлежавший Саудовской Аравии. Погибли 375 человек.

Несмотря на то, что железнодорожный транспорт значительно безопаснее, чем автомобильный и авиационный, аварийность на нем достаточно высока. Особенно велик риск при перевозке опасных грузов, основные объемы которых доставляются именно этим транспортом. Согласно статистике, количество аварий и инцидентов в грузовых поездах с опасными грузами имеет тенденцию роста. Определяющим фактором, влияющим на безопасность железнодорожного движения, остается изношенность технических средств, а также человеческий фактор.

В качестве примеров можно привести некоторые наиболее крупные железнодорожные катастрофы.

В 1952 году в Великобритании столкнулось сразу три поезда, в результате чего погибли 112 человек и 300 были ранены. В 1981 году в штате Бихар (Индия) произошла крупная железнодорожная катастрофа, унесшая жизни 800 человек. В 1994 году в США, в штате Нью-Йорк, в результате крушения пассажирского поезда серьезно пострадали 120 человек. В Бангладеш в 1995 году из-за столкновения пассажирских поездов погибло более 150 человек и около 500 были ранены. В том же году на переезде в г. Каире (Египет) произошло столкновение пассажирского поезда и автобуса. Погибло не менее 70 человек. В Индии в районе г. Ферозабад произошло катастрофическое столкновение пассажирских поездов, унесшее жизни 350 человек. В 1997 году в Китае столкнулись пассажирские поезда, при этом погибли 100 человек и 300 сильно пострадали.

Морской и речной транспорты, обладая одним процентом в пассажирообороте страны и одиннадцатью в грузообороте, занимают скромное место в проблеме безопасности транспорта. Главную опасность для жизни людей, как показывает статистика, несет здесь маломерный флот. Вместе с тем периодически имеют место и крупные кораблекрушения. Особенно тяжелые последствия имела гибель английского лайнера "Титаник" 15 апреля 1912 года, жертвами которой оказались 1500 человек. Почти столько же, более 1200 человек, погибло, когда в 1926 году на р. Янцзы взорвался китайский войсковой транспорт. Во второй половине нынешнего века произошло несколько тяжелых кораблекрушений, связанных с морскими паромами (Норвегия, Греция, Филиппины, Китай, Бангладеш, Англия, Египет, Эстония). Рекордные по числу жертв последствия имело столкновение филиппинского морского парома "Дона Паз" с танкером "Вектор" в 1987 году, когда гибель кораблей унесла жизни почти 4400 человек.

Наиболее древним техногенным бедствием для людей являются пожары. В наше время пожары зданий и сооружений производственного, жилого, социально-бытового и культурного назначения остаются самым распространенным бедствием. Порой они являются причиной гибели значительного числа людей и больших материальных ущербов. Так, при пожаре высотного здания в Брюсселе (Бельгия) в 1967 году погибло около 400 человек и несколько сот получили сильные ожоги. В 1995 году в г. Дабвали (Индия) случился пожар в здании для зрелищных мероприятий, возникший из-за грубого нарушения противопожарных мер. От огня и в результате паники погибло более 800 человек - дети и их родители. Свыше тысячи человек пришлось госпитализировать из-за ожогов и отравления токсичными продуктами горения.

В Казахстане наиболее часто пожары происходят на предприятиях химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности, а также на объектах жилого и социально-бытового назначения. При этом основное количество пожаров (до 85%) приходится на склады товарно-материальных ценностей, предприятий торговли и сферы услуг.

Среди наиболее крупных бедствий, обусловленными пожарами, можно отметить следующие.

В 1961 году в результате пожара в школе деревни Эльбарусово (Чувашия) погибло 105 детей. Большой общественный резонанс получил в 1977 году пожар в московской гостинице "Россия", охвативший около 3 тыс. кв. м площади. Его жертвами стали 42 человека. В 1990 году в Иркутской области произошли массовые пожары населенных пунктов, спровоцированные лесными пожарами. При этом значительно пострадали 45 городов и других населенных пунктов области, погибло несколько десятков человек. В апреле 1993 года в результате сильного пожара, длившегося почти неделю, был полностью выведен из строя моторный завод КамАЗа. У всех российских граждан свежи воспоминания о трагическом пожаре 10 февраля 1999 года в здании Самарского областного управления внутренних дел, в результате которого погибло более 60 человек.

С открытием пороха человек столкнулся с новыми для него техногенными бедствиями - взрывами. Они стали еще одним источником пожаров. Полученные в ходе прогресса другие взрывчатые вещества сделались не только средствами поражения при войнах, но и причиной катастрофических взрывов в мирной жизни. Взрывы возникали также из-за скопления рудничных газов, мельничной и угольной пыли, по другим причинам.

Вот некоторые примеры крупномасштабных техногенных бедствий, обусловленных взрывами. 16 апреля 1947 года в американском порту Техас-Сити взорвался французский грузовой пароход "Гранкап" с грузом аммиачной селитры. Пароход разлетелся на куски, которые оказались разбросанными в радиусе двух миль. Многие суда в порту были сильно повреждены. Обнажилось дно залива, а затем на берег хлынула огромная волна, накрывшая портовые сооружения. Все люди в порту погибли. Однако взрыв оказался лишь прелюдией к гибели Техас-Сити. Опустившиеся на город раскаленные куски металла и горящих кип сезаля стали причиной возникновения сотен очагов пожаров. Одно за другим вспыхнули нефте- и бензохранилища шести нефтеперерабатывающих компаний. Горели многие химические предприятия, отравляя воздух. Горели целые улицы и районы. Началась паника. В разгар неистового пожара в заливе взорвались пароходы "Хайфлайер" и "Вильсон Киин" тоже с "безопасным" грузом - аммиачной селитрой и серой. С пожаром удалось справиться только через трое суток. Треть города осталась в тлеющих руинах. Было найдено полторы тысячи трупов, несколько сот человек пропали без вести, три с половиной тысячи человек получили тяжелые ранения, ожоги и отравления, 15 тыс. остались без крова.

В результате технического прогресса получили огромное развитие, стали важнейшими отраслями экономики химическая и атомная промышленность и ядерная энергетика. Вместе с тем с самого начала становления этих отраслей проявилась их опасность для людей и, прежде всего, за счет аварийных выбросов химически опасных и радиоактивных веществ.

Серьезность этой опасности наглядно иллюстрируют следующие примеры. На заводе удобрений в г. Потчерструме (ЮАР) в 1973 году разрушился резервуар аммиака. Из-за происшедшего выброса погибли 18 человек, в том числе и за пределами предприятия. 10 июля 1976 года произошла широко известная авария на заводе в г. Севезо (Италия), сопровождавшаяся выбросом струи трихлорфенола. Диоксинами оказалась загрязнена площадь более 17 кв. км, отравление получили примерно тысяча человек, 220 тыс. человек покинули места проживания. В районе поселка Монтана (Мексика) в 1981 году сошли с рельсов 32 цистерны, из которых на местность вылилось 300 т хлора. Пострадало свыше 500 человек, из них 17 погибли. В 1984 году произошла катастрофа в г. Бхопал (Индия). На заводе американской компании "Юнион Карбайд" по производству инсектицидов произошел выброс метилизоцианата. Одновременно погибло свыше 2500 человек, в последующие 5 лет от отравления умерло еще 850, а в целом пострадало более 200 тыс. человек.

В 1957 году в Великобритании на газоохлаждаемом графитовом реакторе в Уиндскейле (ныне Селлафилд) произошла авария с выбросом радиоактивных продуктов деления. При этом погибло 13 человек, 500 км² территории было загрязнено радиоактивными веществами. В 1973 году на том же предприятии случилась авария с выбросом радиоактивного материала в зону обслуживания. На американской АЭС "Три-Майл-Айленд" в 1979 году возникло тяжелое повреждение активной зоны реактора второго блока АЭС с выбросом радиоактивных веществ во внутреннее пространство реакторного здания и последующим ограниченным выбросом за пределы производственной площадки. Прямой ущерб от аварии составил сумму свыше 1 млрд. долларов.

В ночь с 25 по 26 апреля 1986 года произошла авария на Чернобыльской АЭС с разрушением реактора РБМК-1000 и выбросом радиоактивных веществ суммарной активности 5.107 Ки. Выброшенные из разрушенной активной зоны реактора в атмосферу радиоактивные продукты деления и частицы ядерного топлива были разнесены воздушными потоками на сотни и тысячи километров, приведя к радиоактивному загрязнению территории, в том числе стран Европы, и оказав негативное воздействие на окружающую среду и здоровье проживающего на них населения. В наибольшей степени радиоактивному загрязнению подверглись территории России, Белоруссии и Украины. В России общая площадь радиоактивно загрязненных территорий с плотностью загрязнения выше 1 Ки/км² по цезию-137 достигала почти 60 тыс. км². На загрязненных территориях оказалось 7608 населенных пунктов, где проживало около 3 млн. человек. В целом радиоактивному загрязнению подверглись территории в 16 областях России и трех республиках, на которых проживало около 30 млн. человек.

Эта катастрофа привела к радиоактивному загрязнению огромных территорий, серьезным экологическим последствиям, затронула судьбы многих миллионов людей, проживающих на этих территориях, а для России, Белоруссии и Украины стала общенародным бедствием.

Нефть в последние десятилетия стала основным сырьем для энергетики и нефтехимической промышленности, что обусловило резкий рост ее добычи, транспортировки и переработки. Все это, в свою очередь, обусловило увеличение опасности, связанной с разливами нефти как при авариях, так и при нормальной эксплуатации средств добычи нефти, ее транспортировки и переработки, приводящими нередко к катастрофическим экологическим последствиям как за рубежом, так и на нашей территории, что можно показать хотя бы на двух следующих примерах.

В ночь на 24 марта 1989 года на подводных скалах рифа Блай в проливе Принца Уильяма возле Аляски потерпел крушение супертанкер "Эксон Вальдез", направляющийся с грузом сырой нефти от морского терминала порта Вальдез в порты Техаса и Калифорнии для ее очистки. В стальном днище 300-метрового судна образовались огромные пробоины, нефть через них устремилась в воды одного из самых чистых проливов мира.

Из танкера вылилось почти 50 тыс. тонн нефти. Собрать удалось не более 15%. Нефтяное пятно, покрывшее 900 квадратных миль, загрязнило 2400 км пляжей, выплеснулось в узкие бухты, где обитали морские выдры и гнездились десятки видов птиц. Нефть покрыла черной слизью когда-то чистые берега, где тюлени вскармливали своих малышей, она скопилась в маленьких бухтах и пещерах, убивая молодь рыбы, которая плодилась на мелководье. Восстановление экосистемы района аварии ожидается только к 2065 году.

В августе 1994 года произошла крупная авария на нефтепроводе Возей-Головные сооружения АО "Коминнефть" (Усинский район Республики Коми), когда в результате образования многочисленных свищей в нефтепроводе на значительном его протяжении произошла утечка почти 100 тыс. т нефти.

Общая площадь загрязненной поверхности составила около 69 га. На территории прямого воздействия нефтяного загрязнения на окружающую среду оказались 8 населенных пунктов с общей численностью населения 63,5 тыс. человек. Причем 3 населенных пункта имели мясомолочное животноводство, крестьянское и фермерское хозяйство.

Конкретные последствия катастрофы выразились в значительном экономическом ущербе, негативном влиянии на здоровье населения, опасном загрязнении воды наземных и подземных водотоков, порче сельскохозяйственных земель, особенно заливных лугов в поймах рек, ухудшении состояния сельскохозяйственных животных и рыб, качества мясомолочной и рыбной продукции.

Определенные угрозы населению несет нестабильная работа объектов коммунального хозяйства, что в последние годы характерно для Казахстана, где существующие мощности систем жизнеобеспечения практически по всем регионам и населенным пунктам страны недостаточны и не отвечают нормативным требованиям. Дефицит мощностей составляет в год: по водоснабжению - 9,6 млн. куб. м, канализации - 8,3 млн. куб. м, теплоснабжению - 13 тыс. Гкал/ч. Кроме того, за последние 10 лет физический износ оборудования коммунального хозяйства возрос в 1,7 раза и в

большинстве городов и населенных пунктов достиг критической величины - 50-70% и более. Ветхость систем жизнеобеспечения стала фактором постоянной потенциальной опасности возникновения чрезвычайных ситуаций на объектах жилищно-коммунального назначения. Особую опасность в осенне-зимний отопительный период создают аварии на системах теплоснабжения городов. Это происходит из-за того, что объемы предзимних работ из-за нехватки средств систематически недовыполняются, а также вследствие нехватки топлива. Каждую зиму без центрального отопления остаются целые жилые кварталы с десятками тысяч жителей. В наиболее тяжелых случаях население приходится эвакуировать из мест постоянного проживания.

Проведенный выше краткий анализ опасностей и угроз техногенного характера позволяет сделать вывод, что основными источниками техногенной опасности, как правило, являются:

- хозяйственная деятельность человека, направленная на получение энергии, развитие энергетических, промышленных, транспортных и других комплексов;

- объективный рост сложности производства с применением новых технологий, требующих высоких концентраций энергии, опасных для жизни человека веществ и оказывающих ощутимое воздействие на компоненты окружающей среды;

- утраченная надежность производственного оборудования, транспортных средств, несовершенство и устарелость технологий, снижение технологической и трудовой дисциплины;

- опасные природные процессы и явления, способные вызвать аварии и катастрофы на промышленных и других объектах.

Для Казахстана, в силу ее особенностей, связанных со структурными изменениями в экономике, к числу источников техногенной опасности следует также отнести:

- остановку ряда производств, обусловившую нарушение хозяйственных связей и сбой в технологических цепочках;

- высокий уровень износа основных производственных средств, достигающий по ряду отраслей 80-100%;

- накопление отходов производства, представляющих угрозу распространения вредных веществ;

- снижение требовательности и эффективности работы надзорных органов и государственных инспекций;

- отсутствие или недостаточный уровень предупредительных мероприятий по уменьшению масштабов чрезвычайных ситуаций и снижению риска их возникновения.