**Землетрясения - вторая опасность глобального масштаба**

Э.Мирлювич, кандидат физико-математических наук, ВНИИ ГОЧС МЧС России.

Когда перед людьми встает задача и ее необходимо кардинально и оптимально решать, главной проблемой часто становится неоднозначность понимания изначальной терминологии, и чтобы заговорить на одном языке, приходится затрачивать неимоверные усилия. Так, понятие "глобализм", вызывающее такой сложный отклик у мировой общественности, понимается одними как планетарный моноамериканизм, а потому и вызывает протест, а другие вкладывают в этот термин угрозы глобального масштаба, которые могут иметь широкий, трансграничный и, извините за такой неологизм, "надсуверенитетный" характер, требующий объединенной реакции народов и правительств.

К таким угрозам прежде всего относится так называемая "астроблема" ("звездная рана"), или проблема космических катастроф. Есть предположение, что подобные катастрофы случались на Земле не один раз, происходили с периодичностью примерно 28-30 млн. лет. Сегодня орбиту Земли пересекают орбиты двухсот астероидов, следовательно, столкновения в принципе возможны и в дальнейшем. А кометы, по подсчетам ученых, на поверхность Земли приземляются в среднем один раз в 15 месяцев.

Самой большой астроблемой считается возникший 65 млн. лет назад кратер Чикзулуб в Мексике. Его диаметр - более 180 км. Самым известным метеоритным памятником природы является образовавшийся около 50 тыс. лет назад Аризонский кратер в США. Его диаметр - 1,2 км, а глубина - более 180 м. Оценочная масса данного космического "снаряда" составляла около 10 тыс. тонн. Самый древний из известных кратеров - Суавъярви, диаметром 16 км - возник 25 млрд. лет назад. Он находится в Карелии. Самый молодой кратер, образовавшийся 17 мая 1990 года, также располагается на территории нашей страны - это Стерлитамакский кратер в Башкирии, диаметром 10 метров.

К событиям того же рода относится и знаменитый Тунгусский метеорит (начало XX века)диаметром до 50 метров, полностью сгоревший в атмосфере. Падения особо крупных космических тел на Землю в исторический период, к нашему счастью, не происходили. В результате современная цивилизация была избавлена от катастроф планетарного масштаба и вызванных ими потрясений.

По статистическим оценкам, раз в 180 лет кто-либо из землян может вполне стать жертвой "небесного камня". Вероятность такого события в ближайшие 50 лет почти сопоставима, например, с риском погибнуть в авиакатастрофе. Однако наибольшей опасности земляне подвержены все же через угрозу самой планете в целом.

Попробуйте проделать такой эксперимент. Возьмите дешевенькую контурную карту нашей Земли и вырежьте всё, что окрашено в голубой цвет, - иначе говоря, уберите четыре океана и Средиземное море. Затем сложите друг с другом оставшиеся фрагменты. Что вы увидели?

Да, раньше наша планета представляла из себя единую сушу (по-древнегречески, Пангею), застывшую корку-скорлупу, под которой кипела и бурлила некая раскаленная субстанция, ничего еще не знающая о Д.И.Менделееве и его таблице элементов. Почему же она раскололась? Это и есть "астроблема", в результате которой образовались континенты и стали удаляться друг от друга, увеличивая размер Земли, а из ее недр "выплеснулась" наша голубая спутница Луна.

Скорее всего, аналогичную, но более масштабную катастрофу претерпела и пятая планета нашей солнечной системы - Фаэтон. В соответствии с законом, сформулированным двумя Иоганнами - Тициусом и Воде, она должна была находиться между Марсом и Юпитером. Но в свое время развалилась на астероиды и метеориты, являющиеся как раз источником астроблемной опасности для нас, землян.

Таким образом, опасность существует, она реальная, а ущерб, который может быть нанесен не только какому-то одному государству, но и всей земной цивилизации, настолько велик, что поставит под вопрос само существование этой цивилизации.

Однако сегодня очень актуально повести разговор о второй опасности глобального масштаба - сейсмической, по поводу которой попытаюсь высказать свои, быть может в чем-то альтернативные соображения.

Землетрясения - это подземные толчки и колебания земной поверхности, вызванные в основном геофизическими причинами.

В недрах земли постоянно происходят сложные процессы. Под действием глубинных тектонических сил возникают напряжения, слои земных пород деформируются, сжимаются в складки и с наступлением критических перегрузок смещаются и рвутся, образуя разломы земной коры. Разрыв сопровождается мгновенным толчком или серией землетрясений. Происходит разрядка энергии, накопившейся в недрах. Энергия, выделившаяся на глубине, передается посредством упругих волн в толще земной коры и достигает поверхности Земли, где и происходят разрушения.

Размеры очага землетрясения - обычно в пределах от нескольких десятков метров до сотен километров. Располагаются они в основном в земной коре, а также в верхней части мантии Земли.

Общепризнанным считается наличие двух главных сейсмически активных поясов - это Средиземноморско-Азиатский, охватывающий Португалию, Италию, Грецию, Турцию, Иран, Северную часть Индостана и далее до Малайского архипелага, и Тихоокеанский, включающий Японские острова, Китай, Дальний Восток, Камчатку, Сахалин, Курильскую гряду и весь береговой пояс западного побережья американского континента.

На территории России примерно 28% районов сейсмоопасны. Районы возможных 9-балльных землетрясений находятся в Прибайкалье, на Камчатке и Курильских островах, 8-балльных - в Южной Сибири и на Северном Кавказе.

**Сила землетрясения**

Сила (интенсивность) колебаний земной поверхности в определенном месте, населенном пункте измеряется в баллах по 12-балльной шкале.

5 баллов (15-25 раз в 100 лет). Просыпаются почти все спящие, колеблется и частично расплескивается вода в сосудах, могут опрокинуться легкие предметы, разбиться посуда. Здания не повреждаются.

6 баллов (10-15 раз в 100 лет). Многие люди пугаются, колебания мешают ходить. Здания шатаются, предметы падают с полок. Может двигаться мебель. Осыпание побелки, тонкие трещины в штукатурке.

7 баллов (4-6 раз в 100 лет). Сильный испуг, колебания мешают стоять на ногах. Двигается и может упасть мебель. Характер типичных повреждений зданий следующий: мелкоблочные здания - трещины в штукатурке, тонкие трещины в стенах; крупноблочные - трещины в швах между блоками и в перегородках, выпадение заделок швов, нередко тонкие трещины в блоках; панельные - тонкие трещины в стыках панели; каркасные - тонкие трещины вокруг навесных панелей. В любых зданиях - трещины в перегородках.

8 баллов (1-3 раз в 100 лет). С трудом удается удержаться на ногах. Трещины в грунте на склонах, осыпание камней. Вероятный характер повреждения зданий: мелкоблочные - трещины в несущих (капитальных) стенах, обвалы штукатурки; крупноблочные - широкие трещины по периметру блоков, смещение блоков, трещины в блоках; панельные - трещины в стыках панели, тонкие трещины в панелях; каркасные - заметные трещины в местах примыкания навесных панелей к каркасу, а также между этими панелями. В любых зданиях - повреждение, иногда частичное разрушение перегородок.

9 баллов (приблизительно раз в 300 лет). Многих сбивает с ног. Повсеместно - трещины в грунте. На склонах обвалы камней. Вероятный характер повреждений зданий: мелкоблочные - разрушение части несущих стен, в отдельных случаях - обвалы; крупноблочные - повреждение, в отдельных случаях разрушение части несущих стен; панельные - повреждение и смещение некоторых панелей; каркасные - обрушение отдельных навесных панелей, трещины в каркасе. В любых зданиях - разрушения перегородок.

На Камчатке в 9-балльной зоне расположены Петропавловск-Камчатский, Усть-Камчатск, Никольское; в 8-балльной - Елизово, Паратунка, Коряки, Ключи, Лазо, Малки, Апача; в 7-балльной - Болыиерецк, Усть-Большерецк, Октябрьский, Мильково, Козыревск, Эссо. В 6-балльную зону входят пункты восточного побережья от Оссоры и далее к северу, а также пункты западного побережья севернее поселка Кировского.

В районе Петропавловска-Камчатского единственное, не вполне достоверное, 9-балльное землетрясение было в 1737 году. 8-балльные случались в 1841,1904 (2 раза), 1959 годах. Последние 7-балльные толчки наблюдались здесь в 1952 и 1971 годах.

**Чем опасны землетрясения**

Повреждения и разрушения зданий. Эти последствия описаны ранее, при характеристике силы землетрясений.

Опасные геологические явления. Землетрясения вызывают разжижения, течение и проседание грунта, обвалы, широкие трещины в грунте, камнепады, большие оползни, снежные лавины, грязевые потоки (сели).

Морские волны цунами. Колебания земли раскачивают и воду. После землетрясения на берег может обрушиться высокая морская волна - цунами или целая серия таких волн. В замкнутых бухтах и озерах могут возникать сильные колебания воды - сейши, подтопляющие берег.

Паника. Во время землетрясений люди в страхе нередко совершают нелепые и опасные для их жизни поступки. Паника особенно опасна в местах скопления людей: в школах, больницах, кинотеатрах, общежитиях и т.д.

Падение предметов. Опасны любые тяжелые и стеклянные предметы, способные упасть при толчке: шкафы, полки, картины, вазы, зеркала, люстры и люминесцентные светильники, приборы, оборудование, куски штукатурки, обломки стен. Из окон нередко вываливаются стекла, они падают как внутрь здания, так и на улицу.

Пожары. Опасны кирпичные печи, которые могут рассыпаться при сильном толчке, короткие замыкания электропроводки, открытый огонь, включенные электронагревательные приборы, плиты, газовые баллоны. Из разбитых, опрокинутых, разрушенных емкостей может вылиться бензин, ацетон и т.д.

Повреждение инженерных сетей. Повреждаются водопровод, канализация и другие трубопроводы, опоры ЛЭП, нарушается связь, повреждается полотно дорог, мосты.

Разрушение зданий, большие оползни склонов и обвалы, а также волны цунами являются главными причинами жертв при сильных землетрясениях.

**Информационное обеспечение сейсмической безопасности**

Развитие системы информационного обеспечения сейсмической безопасности необходимо по многим объективным причинам.

Согласно общей оценке состояния защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, защищенность населения от сейсмической опасности в рамках существующих возможностей в современное время должным образом не обеспечивается. Медленно совершенствуется комплекс мер, направленных на противодействие землетрясениям в сейсмоопасных регионах. Несмотря на значительное повышение сейсмической активности (в районах Северного Кавказа, Дальнего Востока, Алтая, Саян, Прибайкалья, Якутии) и необходимость проведения безотлагательных мер по защите критически важных и потенциально опасных объектов, жилых зданий и объектов жизнеобеспечения, администрации различных уровней, отвечающие за обеспечение безопасности населения, должной активности не проявляют.

Вместе с тем требования к объектам, расположенным в сейсмически опасных регионах (согласно новым картам общего сейсмического районирования территории Российской Федерации), в последние два десятилетия существенно возросли. Исходя из них, вследствие повышения балльности возможных землетрясений на 2-3 единицы, во многих городах и на промышленных предприятиях действующая система мер инженерной защиты не вполне способна противостоять разрушительным землетрясениям. Около 60-70% населения сейсмоопасных регионов по-прежнему проживает в зданиях, не удовлетворяющих нормам проектирования инженерно-технических мероприятий.

Существующие в настоящее время в мире новые технологии обучения и технические разработки по смягчению последствий разрушительных землетрясений позволяют уменьшить риск возникновения масштабных ЧС. Превентивные меры прежде всего состоят в прогнозировании возникновения и развития ЧС, а также в повышении информированности населения (обучении действиям "до", "вовремя" и "после" землетрясений).

Большой опыт в этой области деятельности имеется у такой страны, как Китай. Серьезное внимание уделяют государственной защите и методикам самоспасения некоторые страны Западной Европы, Япония.

Новая сеть из 250 GPS-стан-ций, создаваемая в Калифорнии, позволит выдавать сигнал, предупреждающий об опасности крупного землетрясения. Это даст возможность заблаговременно прекратить подачу газа в трубопроводы, остановить поезда или снизить скорость их движения до безопасной, подготовить АЭС, а также предупредить хирургов, проводящих операции. Сеть контрольных станций, размещенных неподалеку от Лос-Анджелеса, позволит почувствовать подвижки в тектоническом разломе Сан-Андреас и тем самым дать сигнал о скором начале землетрясения.

Сейсмические волны распространяются со скоростью 5 км в секунду, так что в районах, расположенных далее 50 км от эпицентра землетрясения, предупреждение будет получено раньше, чем придет оно само. Такой сети в США до сей поры не существовало, однако подобная сейсмографическая система предупреждения о начинающихся землетрясениях уже действует на Тайване. Правда, ей нужно как минимум 15 секунд, чтобы выработать предупредительный сигнал, в то время как новая система на основе GPS позволит выиграть 10 секунд или даже больше. Каждая секунда - это спасенные жизни и предотвращенный ущерб.

В идеале, сейсмографический и GPS-методы должны использоваться совместно, поскольку с помощью средств спутникового позиционирования возможно зарегистрировать только лишь подвижки земной коры, которые не являются единственной причиной землетрясений и характерны в основном для тектонических разломов. Однако именно такие землетрясения и являются, как правило, наиболее разрушительными.

Результаты опроса в сейсмоопасном регионе Камчатки показывают, что 60-70% местных жителей считают себя информированными о сейсмической угрозе. Однако, как выяснилось, не все из них обладают знаниями и навыками, необходимыми, чтобы своевременно предпринимать превентивные меры по обеспечению собственной безопасности в домах, на производстве, в транспорте и местах массового скопления людей (стадионы, рынки, парки и др.). По-прежнему в опасных зонах находятся скопления запасов горюче-смазочных материалов, общественного транспорта, детские дома, не созданы личные "запасные аэродромы" и "неприкосновенные запасы" гражданами на своих дачах или в сейсмозащищенных домах у своих родных.

С принятием Федерального закона "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера" началось правовое формирование единой государственной системы подготовки населения РФ к действиям в условиях угроз и возникновения ЧС. В развитие этого закона в 1995 году началась реализация Федеральной целевой программы "Создание и развитие Российской системы предупреждения и действий в чрезвычайных ситуациях", органичной частью которой являлась подпрограмма "Обучение населения, подготовка специалистов, органов управления и сил ликвидации чрезвычайных ситуаций". Указанная программа, а также постановление Правительства Российской Федерации "О порядке подготовки населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций" составили серьезную базу для обучения населения защите от ЧС.

Определяющая целевая установка в этом обучении - дать людям знания, умения и навыки, необходимые для разумных действий в условиях угрозы и возникновения аварий, катастроф и опасных природных явлений, в том числе сейсмического характера. Обучение должно носить заблаговременный, организованный, научно обоснованный характер и проводиться на регулярной основе. Это важнейшая составляющая решения проблемы безопасности населения и территорий.