

Виктор Владимиров, докт. техн. наук, засл. деят. науки и техн.; Геннадий Черных, докт. воен. наук, проф., засл. работник высш. шк.; ЦСИ ГЗ МЧС России

# ГЛОБАЛЬНЫЕ УГРОЗЫ ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРА



Защита населения и территорий от опасностей и угроз природного характера на современном этапе остается весьма актуальной проблемой. И количество природных катастроф увеличивается с каждым годом, растут их интенсивность и повторяемость. Попытаемся сделать анализ таких опасностей и угроз на современном этапе. Это важно с точки зрения выявления причин и характера возможных природных катаклизмов, принятия мер по снижению риска их возникновения, совершенствованию и развитию системы защиты населения и территорий от их воздействия и, безусловно, по сокращению вероятных потерь и ущерба.

**П**о данным крупнейшей в мире швейцарской страховой компании Swiss Re, если в 2009 г. экономический ущерб от природных катастроф составил 63 млрд долларов, то в 2010 г. — уже 222 млрд долларов, а только в первом квартале 2011 г. превысил 320 млрд. Правда, большая часть этой суммы пошла на покрытие ущерба, нанесенного Японии сильным землетрясением и катастрофическим цунами, произошедшими 11 марта 2011 г.

По сведениям Центра исследований Всемирной организации здравоохранения,

## ПРОГНОЗ

Есть несколько сценариев, зависящих от роста концентрации парниковых газов и аэрозолей в атмосфере. Скажем, в период 2011–2031 гг. средняя температура в Центральной России может вырасти на 1 градус летом и 1 градус зимой; на Северо-Западе — на 0,9 градуса летом и сразу на 1,7 градуса зимой. В середине века (2041–

2060 гг.): Центральная Россия — летом станет теплее на 2 градуса, зимой — на 3,1 градуса; на Северо-Западе — летом на 1,9 градуса, зимой — на 4,1 градуса. В конце века (2080–2099 гг.): Центральная Россия — летом станет теплее на 4 градуса, зимой — на 6,3; на Северо-Западе — летом на 3,5 градуса, зимой — на 7,8.

в период с 2000 по 2010 г. от природных катастроф пострадали около 2,7 млрд человек, т. е. более трети населения планеты.

## ПРОБЛЕМЫ ГЛОБАЛЬНОГО ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Сегодня в мире продолжает доминировать мнение о грядущем значительном потеплении земного климата, вызываемого не только естественными воздействиями, но и экономической деятельностью человека — главным образом вследствие выбросов в атмосферу парниковых газов (углекислого газа, метана и др.).

Эта точка зрения нашла отражение в заключениях Межправительственной группы экспертов по изменению климата, организаций Гринпис, программы ООН по окружающей среде, Всемирной метеорологической организации, а также в выводах Российских экологических и научных организаций. Она же была поддержана решениями ряда международных экологических конгрессов и научных конференций.

Наиболее полно и аргументированно в научном изложении такой подход был отражен в «Оценочном докладе об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации», подготовленном Росгидрометом в 2008 г., и в докладе Главной геофизической обсерватории имени А.И. Воейкова в 2011 г. «Оценка макроэкономических последствий изменений климата на территории Российской Федерации на период до 2030 г. и дальнейшую перспективу».

Действительно, сам факт наблюдаемого глобального потепления на планете сомнений не вызывает. За последние 100 лет температура приземного воздуха в среднем повысилась на 0,74 °C. При этом процесс потепления в разных регионах планеты проявляется неодинаково. Так, на территории России за этот период температура в среднем в полтора-два раза превысила темпы глобального потепления (на 1,29 °C). Причем и в самой стране этот процесс в разных ее частях проявлялся также неодинаково. Особенно скорость потепления у нас возросла в последние десятилетия. Увеличились годовые суммы осадков, растут годовой сток большинства крупных рек, повторяемость и мощность наводнений. В Арктике в последнее тридцатилетие наблюдалось быстрое сокращение площади морского льда.

Согласно результатам моделирования, в течение XXI в. средняя температура приземного воздуха на территории России будет повышаться.

Первое десятилетие XXI в. ознаменовалось наибольшими за период инструментальных наблюдений аномалиями приземной температуры воздуха как для земного шара в целом, так и для территории нашей страны. Притом для России осредненная за десятилетие аномалия составила 1,10 градуса, тогда как для Земного шара в целом — 0,43 градуса.

Повторим, что отмечаемое потепление не может быть объяснено лишь естественными причинами, антропогенный фактор также ответствен за глобальное потепление.

Следует отметить, что в противовес мнению о продолжающемся потеплении земного климата существуют и другие гипотезы. К наиболее активным представителям, так сказать, оппозиционной точки зрения на климатические изменения относится, в частности, интернациональная группа ученых, возглавляемая академиком РАН К.Я. Кондратьевым (Санкт-Петербургский научно-исследовательский центр экологической безопасности РАН, Международный центр по окружающей среде и длительному зон-

дированию имени Ф. Нансена, г. Санкт-Петербург).

Мнение сторонников этой группы таково: в ближайшем и обозримом будущем наступит глобальное похолодание. Оно основано на том, что в средние века климат Земли был заметно теплее современного. В пример приводится название острова Гренландия: в момент его открытия в X в. побережье острова действительно было покрыто сочной зеленой травой, которой позднее не стало.

Судя по расчетам ведущего астронома Пулковской обсерватории Х.И. Абдусаматова, начало медленного понижения температуры произойдет уже в середине 20-х гг., а глобального минимума она достигнет примерно к 2055–2060 гг. Такое положение сохранится приблизительно в течение 50–70 лет и только в XXII в. начнется очередной цикл глобального потепления климата. Подобные вариации климата определяются периодическими (пульсирующими) изменениями светимости Солнца, зависящими от интенсивности протекающих в его недрах ядерных реакций.



Существуют и другие предположения, согласно которым нынешнее потепление климата — это проявление долгопериодной естественной изменчивости на планете.

В чем ученые, представители разных точек зрения на процессы, происходящие с климатом планеты, едины, так это в том, что именно в настоящее время земной климат становится теплее. И основные угрозы человеческой цивилизации, связанные с этим процессом, следующие: подъем уровня воды в океанах и затопление островных и прибрежных территорий; увеличение частоты и интенсивности опасных явлений природы (ураганы, засухи, морозы, пожары на природных террито-

будет повышаться. И наибольшего потепления следует ожидать в Сибири и северных регионах страны, а также в Арктике. В районах, где уже существует достаточное или избыточное увлажнение, водные ресурсы будут увеличиваться, а где водообеспеченность недостаточна, ожидается дальнейшее ее уменьшение, что обусловит учащение засух на юге страны. На европейской части России в целом будет сокращаться снежный покров и увеличиваться зимний сток рек, тогда как на севере и востоке азиатской части, где преобладают твердые осадки, прогнозируется рост накопленной за зиму массы снега и его ускоренное таяние весной, что увеличит риск наводнений.

зы природного характера. В частности, увеличатся частота и масштабность наводнений за счет как роста запасов воды в снежном покрове, так и обильных дождей, что может стать причиной возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера. Чаше будут возникать и сильные тропические тайфуны, ураганы и смерчи, обусловленные большим градиентом температур.

Из-за повышения средней температуры воздуха будет наблюдаться деградация, высыхание лесов, пастбищ на больших площадях, что приведет к массовым лесным пожарам, увеличению продолжительности пожароопасного периода на большей части территории страны.

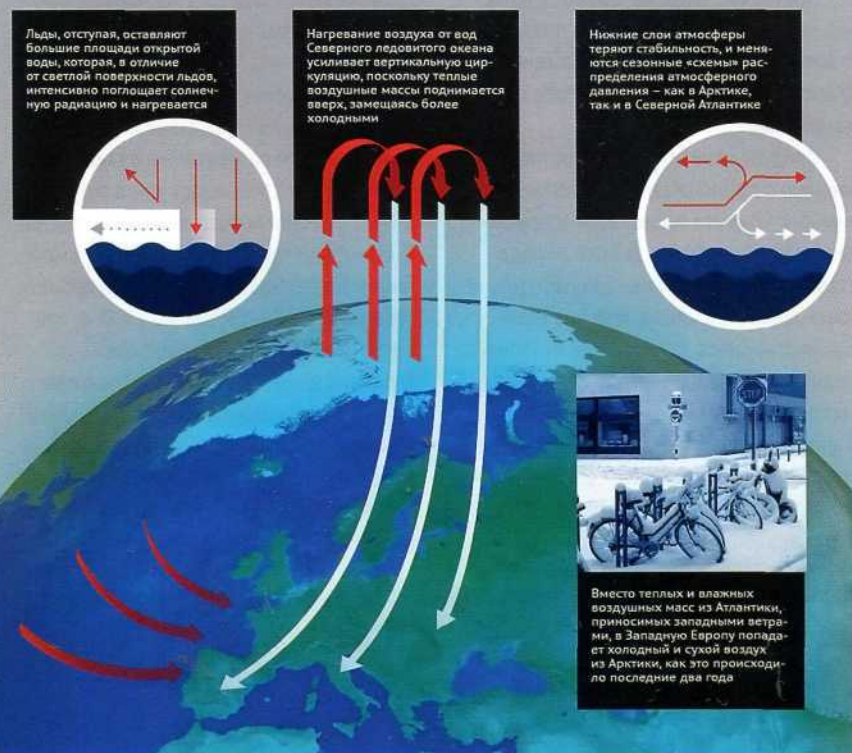
Ускорение таяния снега в горах, ледников, полярных льдов обусловит подъем уровня мирового океана, а значит, затопление больших прибрежных районов, включая некоторые прибрежные города. Возрастет риск таких опасных процессов, как оползни на оттаивающих склонах, просадки грунта за счет его уплотнения, ослабление фундаментов зданий и сооружений, что также может привести к возникновению чрезвычайных ситуаций техногенного характера.

Сократится количество и объем источников природной питьевой воды из-за неблагоприятного сочетания природно-климатических изменений и экологических факторов. Вместе с тем возрастут потенциальная инфекционная опасность, риск распространения природных очагов инфекций. И повысится смертность населения в результате экстремального роста температуры воздуха в летнее время.

Перечисленные неблагоприятные факторы обуславливают необходимость изменения сложившихся традиций хозяйствования, которые, в свою очередь, требуют перемен в образе жизни и экономической деятельности человека, в способах ведения хозяйства на всех уровнях. На микроэкономическом уровне эти перемены предполагают изменения производственных технологий, форм организации и управления предприятиями, обеспечивая их адаптацию к новым климатическим условиям. На мезо- и макроэкономическом уровнях — это корректировка среднесрочных программ отраслевого и регионального развития, экономической политики в региональном и федеральном масштабах с учетом специфики последствий изменений климата для экономики конкретных территорий.

## Как глобальное потепление приводит к холодным зимам

Немецкие ученые установили взаимосвязь между холодными зимами в Европе и таянием льдов в Арктике



риях и др.); расширение зон рискованного земледелия и снижение уровня продовольственной безопасности целых стран и народов.

Говоря об этом, отметим, что в упомянутых выше докладах Росгидромета и Главной геофизической обсерватории имени Воейкова на основе результатов, полученных с помощью современных физико-математических моделей, утверждается: в течение XXI в. средняя температура приземного воздуха на территории России

Ожидается дальнейшая деградация вечной мерзлоты. Этот процесс будет сопровождаться увеличением мощности сезонно-талого слоя и смещением к северу границы, разделяющей области сезонного протаивания и промерзания грунтов. В течение XXI в. будет сокращаться ледяной покров Северного ледовитого океана — преимущественно за счет уменьшения площади многолетних льдов.

В результате в большинстве регионов России будут нарастать опасности и угро-

Президент России в 2009 г. утвердил Климатическую доктрину Российской Федерации, содержащую принципы политики государства в области климата. А Правительство РФ в 2011 г. своим распоряжением утвердило Комплексный план реализации этой доктрины до 2020 года, которая будет ориентиром для планов и прогнозов территориального, ведомственного, отраслевого развития с учетом климатических рисков, задач по уменьшению их влияния и проблем адаптации к изменениям климата.

С учетом того, что в течение текущего столетия вследствие развития опасных климатических явлений Россию могут ожидать чрезвычайные ситуации регионального или межрегионального масштаба, потребуется предусмотреть осуществление крупномасштабных превентивных мер. Например, для предотвращения опасных последствий повышения уровня моря — сооружение дамб, создание приливно-отливных зон на побережье, углубление морского дна портов, запрещение строительства и иных работ на опасных участках побережья и т. д.

Что касается МЧС России, то представляются актуальными задачи:

## НАША СПРАВКА

**Для своевременного предупреждения и эффективной ликвидации последствий экстремальных климатических явлений планируется обеспечить:**

- развитие общероссийской централизованной системы наблюдения и контроля за опасными природными явлениями;
- выявление и уточнение зон с опасными и частыми экстремальными климатическими явлениями и определение рисков возникновения чрезвычайных ситуаций природного характера в этих зонах;
- ограничение (запрет) строительства и развития инфраструктуры в зонах таяния вечной мерзлоты и вероятного затопления;
- изменение технических требований к образцам техники, а также технических регламентов и стандартов, устанавливающих параметры работы систем и оборудования в новых условиях;
- усиление мер защиты населения в опасных климатических зонах.

организации централизованной системы наблюдений и контроля за опасными природными явлениями; выявления и уточнения зон с наиболее опасными и частыми экстремальными климатическими аномалиями и определения рисков чрезвычайных ситуаций в этих зонах; усиления мер по защите населения и территорий в опасных климатических зонах. Кроме того,



это предупреждение чрезвычайных ситуаций на побережье Арктики и в зоне вечной мерзлоты, включая ограничение (запрет) строительства и развития инфраструктуры на опасных по состоянию грунта территориях; внедрение экологического и климатического страхования; создание сил постоянной готовности в Арктической зоне и районах вечной мерзлоты.

## ВСПЫШКИ СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ

Регулярные наблюдения за Солнцем, прогнозы вспышек, коронарных выбросов и геомагнитных бурь — важнейшая и актуальная прикладная задача астрономии сегодняшнего дня. Вспышки солнечной активности, как правило, цикличны и повторяются с периодичностью в 11 и 22 года. В подобных циклах наблюдается наличие периодов максимума (пик) и минимума. Вспышки и зоны повышенной активности на Солнце располагаются по всей поверхности звезды, но в периоды максимума — в основном в районе экватора.

Выброс плазмы, который произошел в результате вспышки на Солнце 7 июля 2011 г., был зафиксирован с помощью космической обсерватории NASA. Выброс частиц был такой силы, что при па-

дении вниз они накрыли почти половину Солнца.

Даже относительно слабые вспышки на Солнце уже вызвали масштабные отказы в работе современной инфраструктуры на Земле. Так, солнечная вспышка 1972 г. вывела из строя всю телефонную сеть штата Иллинойс (США), а в 1989 г. привела к аварии на Квебекской ГЭС (Ка-

нада), в результате чего без света остались 6 млн человек. Современная цивилизация крайне зависима от электроники. Если сверхмощная вспышка на Солнце произойдет сегодня, то, по подсчетам экспертов, на ликвидацию ее последствий уйдут годы.

В результате вспышки выйдут из строя: большинство компьютеров, радио- и телепередатчики, системы сотовой связи, электростанции и т. д.

Наша зависимость от поведения Солнца огромна. Многие ученые и в прошлом, и теперь уверены, что колебания солнечной электромагнитной активности, температуры окружающей среды, степени влажности воздуха, атмосферного давления и т. д. являются причинами «колебаний» в состоянии многих функций живого организма и, в конечном счете, отражаются на общем самочувствии и поведении людей. Замечено, что периоды наивысшей активности на Солнце влияют на политическую и экономическую ситуацию во всех странах.

В частности, существует еще опасность так называемого веерного отключения. Энергетические сети на континентах взаимосвязаны, и потеря даже какого-нибудь одного узла повлечет за собой каскад

аварий. К примеру, в 2006 г. отключение одной из ЛЭП в Германии вызвало серию повреждений трансформаторных подстанций по всей Европе. Во Франции 5 млн человек оставались без света в течение двух часов. В обычных условиях устранить подобные неполадки можно достаточно быстро, но при массовых авариях на это могут уйти месяцы.

Новые данные, полученные астрофизиками в последнее время, свидетельствуют о том, что защита нашей планеты от вредного космического излучения (магни-

на нее могут различные небесные тела — межпланетная пыль, метеориты, астероиды и кометы. Ни межпланетная пыль, ни метеориты не представляют серьезной угрозы для земной цивилизации: атмосфера прекрасно защищает Землю от ударов тел размером до нескольких метров. А вот более крупные — астероиды и кометы размером в несколько десятков метров и больше способны достичь поверхности Земли с катастрофическими последствиями. Такие небесные объекты, как правило, тщательно отслеживаются астрономами с

помощью новейших обсерваторий, в том числе непосредственно в самом космосе (телескоп «Хаббл»). Все они имеют порядковые номера, их орбиты просчитываются математически. Однако все, что мы можем сделать сегодня, — это только наблюдать за ними.

Небесные тела размером в несколько метров входят в атмосферу Земли примерно раз в год и обычно сгорают, не достигнув ее поверхности. Но объекты размером в несколько десятков метров падают на Землю один раз в 2 тыс. лет, приводя, как минимум, к локальным катастрофам.

В настоящее время самую серьезную космическую угрозу для Земли представляет астероид Апофис (2004 MN4) диаметром 350 м. Известно, что в 2029 г. это небесное тело пройдет от Земли на расстоянии лишь около 36 тыс. км — ближе, чем орбиты геостационарных спутников.

Серьезную опасность для нашей планеты можно ожидать также от астероида 2007 УК184. В 2048–2057 гг. он будет четырежды сближаться с Землей.

Наибольшую же астероидно-кометную опасность для Земли, считают ученые, представляют еще не обнаруженные сближающиеся с нашей планетой космические объекты и те, которые засекаются уже на близких расстояниях от Земли, когда принять меры по предупреждению столкновения трудно или вовсе невозможно.

Эта проблема долгое время была предметом изучения лишь узкого круга специалистов, но в наши дни она осознается более широко, в том числе на уровне правительств разных стран и ООН. Ныне она считается комплексной глобальной проблемой, стоящей перед человечеством. Новый международный проект, участники которого будут оценивать угрозу Земле от приближающихся к ней космических объектов и искать наилучшие варианты предотвращения столкновения с астероидами и кометами, траектории которых пересекаются с орбитой Земли в одной точке, — NEOSHIELD. Инициатором его создания является немецкое космическое агентство DLR, а участниками проекта станут все европейские ведущие страны, включая Россию, а также США.

**Анализ остальных метеорологических, геофизических и гидрологических опасностей и угроз будет продолжен в следующем номере.**

## НАША СПРАВКА

**МЧС России в целях защиты населения и территорий от последствий солнечных вспышек в планах своих действий должно предусматривать:**

- своевременное оповещение населения о произошедших мощных вспышках на Солнце и информирование о возможных действиях по защите от их последствий (укрытия населения в зданиях и сооружениях, возможное отключение электронного оборудования и др.);
- проведение мониторинга социально-психологического климата страны;
- изменение технических регламентов и стандартов, устанавливающих параметры работы систем и оборудования в условиях активизации солнечных процессов;
- создание резерва необходимых средств и оборудования для восстановления (ремонта) нарушенного энергоснабжения;
- подготовку сил для проведения восстановительных работ и др.

тосфера) значительно ослабла и продолжает истощаться.

Если так будет продолжаться, то в пиковый период солнечного цикла жители планеты испытают на себе сильнейшие геомагнитные бури, увидят самые яркие полярные сияния и зарегистрируют самые сильные волнения в радиационном поясе Земли. Человечеству придется встретиться с массой проблем, вызываемых чрезвычайно бурной активностью солнечных процессов.

### КОСМИЧЕСКИЕ УГРОЗЫ

В настоящее время проблема астероидно-кометной опасности стала «модной», многие средства массовой информации достаточно часто дают материалы о близкой всемирной катастрофе из-за падения на Землю кометы или астероида. В мире науки эта проблема тоже стала весьма актуальной. Это обусловлено тем, что на рубеже XX и XXI вв. началась серьезная переоценка возможности столкновения Земли с малыми телами Солнечной системы.

Сближаться с нашей планетой при своем движении в пространстве и падать

