



Предотвращение опасности и смягчение последствий стихийных бедствий

Работаем вместе для обеспечения более безопасного мира



Всемирная
Метеорологическая
Организация
Погода • Климат • Вода

ВМО-№ 993

Погода • Климат • Вода

Предотвращение
опасности и
смягчение последствий
стихийных **бедствий**

ВМО–№ 993

2006 г., Всемирная Метеорологическая Организация

ISBN 92-63-40993-5

ПРИМЕЧАНИЕ

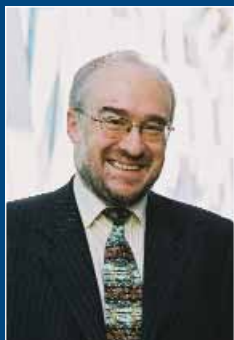
Употребляемые обозначения и изложение материала в настоящем издании не означают выражения со стороны Секретариата Всемирной Метеорологической Организации какого бы то ни было мнения относительно правового статуса той или иной страны, территории, города или района, или их властей, или относительно делимитации их границ.



СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	2
ВВЕДЕНИЕ	3
Начало истории об испытаниях и выживании	4
ПРЕОДОЛЕНИЕ ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ ЯВЛЕНИЙ: ЧЕТЫРЕХЭТАПНЫЕ НАЦИОНАЛЬНЫЕ ПЛАНЫ ДЕЙСТВИЙ	6
Этап готовности эффективного плана действий	8
Этап смягчения последствий: долгосрочное планирование в интересах общины	15
Этап реагирования: каким образом община “выдержала” опасное явление погоды	17
Этап восстановления: расчистка, новое строительство и подготовка к следующему этапу	18
ПЛАНИРОВАНИЕ И ПОДГОТОВКА К ОПАСНЫМ ЯВЛЕНИЯМ В РАЗНЫХ ВРЕМЕННЫХ МАСШТАБАХ	20
Торнадо	20
Засухи	21
Сезонное-межгодовое предсказание опасных явлений	22
ПЛАНИРОВАНИЕ НА СЛУЧАЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИТУАЦИЙ И В СВЯЗИ С ИЗМЕНЕНИЕМ КЛИМАТА	25
Изменение климата и экстремальные явления погоды	26
ПОДГОТОВЛЕННОСТЬ СПАСАЕТ ЖИЗНИ	28
Пример Бангладеш	28
Взятие ответственности	28
Необходимость всемирного сотрудничества в целях мониторинга погоды	30
Инвестирование в безопасность	31
Выпуск предупреждений	32
Инвестирование в вашу метеорологическую службу окупается	32
Опасность миновала	34





Мишель Жарро,
Генеральный секретарь
ВМО

ПРЕДИСЛОВИЕ

Ежедневно мы узнаем или читаем о гибели людей, травмах и разрушениях, обусловленных погодными, климатическими и гидрологическими или связанными с ними явлениями. Как и почему все это происходит в наше время — эпоху развития техники, возможностей компьютеров и коммуникации — в особенности средств, разработанных для наблюдения, оценки, прогнозирования погоды и передачи этой информации по всему миру наряду с выпуском связанных с ней заблаговременных предупреждений? Можно ли сделать что-то еще?

На самых высоких правительственных уровнях неоднократно раздавались призывы к решению проблем стихийных бедствий, которые мешают устойчивому развитию и усугубляют явление бедности среди наиболее уязвимых стран и слоев общества. Эти призывы были повторены на недавно проведенных международных конференциях, в том числе Всемирной встрече на высшем уровне по устойчивому развитию (Йоханнесбург, Южная Африка, 2002 г.), Конференции ООН по малым островным развивающимся государствам (Маврикий, 2005 г.), Всемирной конференции по уменьшению опасности бедствий (Хиого, Япония, 2005 г.) и Всемирной встрече на высшем уровне ООН (Нью-Йорк, 2005 г.).

ВМО и национальные метеорологические и гидрологические службы (НМГС) ее 187 стран-членов находятся на передней линии деятельности по смягчению последствий бедствий, которая осуществляется посредством круглосуточной работы системы семь дней в неделю в течение всего года и суть которой заключается в мониторинге и предсказании погоды, а также распространении прогнозов и предупреждений о таких явлениях, как тропические циклоны, паводки, засухи, торнадо, молнии, и таких сопутствующих явлениях, как грязевые оползни, увеличение и нашествия саранчи и последствия для здоровья. В целях уделения главного внимания и содействия деятельности по обеспечению готовности к стихийным бедствиям и предотвращению их опасности ВМО посвятила Всемирный метеорологический день 2006 г. мерам по смягчению последствий стихийных бедствий. Этот день празднуется ежегодно 23 марта, с тем чтобы отметить вступление в силу Конвенции ВМО в тот же день 1950 г.

Одной из основных целей ВМО, НМГС и их систем, программ и деятельности, а также их партнеров в рамках сообществ, деятельность которых направлена на предотвращение опасности стихийных бедствий и смягчение их последствий, является уменьшение количества случаев гибели, травм и ущерба, вызванных суровыми явлениями, связанными с погодой, климатом и водой. Они обеспечивают отдельных лиц, лиц, ответственных за принятие решений, и других партнеров информацией, которая необходима им для повышения уровня информированности, планирования и готовности, и, в случае необходимости, осуществления мер по восстановлению и реабилитации. Таким образом, ВМО также способствует развитию партнерских отношений в рамках глобальной деятельности по спасению жизней и защите средств существования, благосостояния людей и охране окружающей среды.

В этом году ВМО хотела бы предложить описание истории, отличающейся от тех, которые так часто упоминаются в заголовках — истории, в которой центральное место отводится человеческому фактору. Это история о доверии, планировании, наделении полномочиями, позитивных действиях и надежде. О ней рассказывается в этой брошюре, посвященной вопросу о том, каким образом превратить в реальность меры по смягчению последствий стихийных бедствий. Я признателен господину Майклу Аллаби и многим другим лицам, которые внесли вклад в подготовку этой брошюры.

Я призываю всех — каждого человека, семьи и общины — принять участие в работе их соответствующих НМГС и организаций по предотвращению опасности и смягчению последствий бедствий, с тем чтобы обеспечить информированность, готовность и безопасность.

(М. Жарро)
Генеральный секретарь



...обеспечить
информированность,
готовность...
и безопасность

ВВЕДЕНИЕ

Всемирная Метеорологическая Организация хорошо известна благодаря своему опыту в научнотехнической деятельности, посвященной проведению наблюдений, обеспечению понимания, прогнозирования и анализа явлений, связанных с погодой, климатом и водой на Земле, а также благодаря предоставлению этой информации всем странам мира в близком к реальному времени. Этот контроль, осуществляемый ежечасно и ежедневно в течение каждого года, а также международное сотрудничество на глобальном уровне, которое развивалось между всеми странами в течение десятилетий, позволяют национальным метеорологическим службам 187 стран-членов ВМО готовить надежную и своевременную информацию о состоянии и возможной эволюции погоды. Эта информация составляет основу всех заблаговременных предупреждений, предназначенных для обеспечения безопасности и защиты людей, а также их благосостояния и окружающей среды.

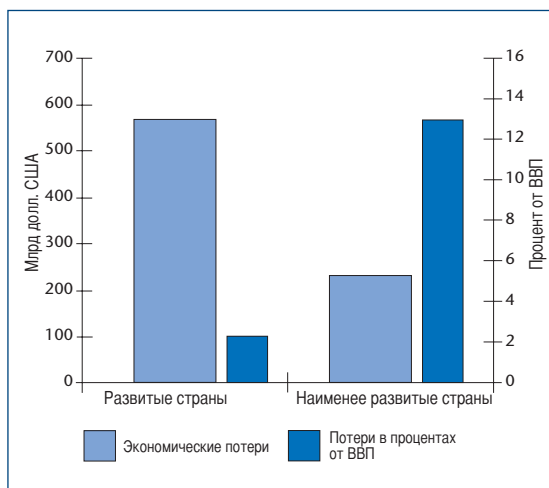
Погода, разумеется, является частью повседневной жизни и естественным элементом климатической системы Земли. Хотя в основном она бывает хорошей, иногда погода может стать суровой практически в любой части мира и проявиться в виде циклонов, сильных ветров, торнадо, гроз и сильных ливней, снежных бурь или ледяных дождей, а также таких связанных с ними явлений, как штормовые нагоны, наводнения, грязевые оползни или обвалы, пыльные бури, лесные пожары и лавины.

Разрушительная сила подобных явлений может характеризоваться обширными последствиями — от травм и многочисленных случаев со смертельным исходом, а также причинения ущерба имуществу и инфраструктуре до социально-экономических и экологических последствий регионального масштаба: могут пострадать, и действительно страдают, физически и эмоционально люди и общины, а также их экономика. В случае долгосрочных проявлений даже события неразрушительного характера, такие как засухи, могут иметь исключительно серьезные социально-экономические последствия, а также последствия для окружающей среды. Ни одна часть мира не защищена от гидрометеорологических опасных явлений того или иного рода. Последние статистические данные показывают, что девять из



10 многочисленных стихийных бедствий, наблюдаемых во всем мире, связаны с погодой, климатом или водой.

Результаты многих исследований свидетельствуют о том, что связанные с погодой бедствия происходят все более часто. В то же время еще не полностью поняты научные свидетельства существенного долгосрочного увеличения частоты или усиления определенных гидрометеорологических опасных явлений. Существует также необходимость признания уязвимости сообщества, страны или региона для таких различных опасных явлений. Уязвимость является фактором готовности и социально-экономических условий, включая плотность населения, наличие ресурсов для инвестирования в деятельность по смягчению последствий бедствий, а также близость к подверженным опасностям районам. Степень уязвимости может меняться со временем,



Опасные явления, связанные с погодой, климатом и водой, являются причиной значительного большинства стихийных бедствий

В последнее десятилетие последствия для экономики развивающихся стран были гораздо более тяжелыми, чем для экономики развитых стран (Мюнхен Ре)



равно как и возможности для изучения и регистрации бедствий в отдаленных районах.

Учитывая вышесказанное, почти не приходится сомневаться в увеличении социально-экономических и природоохранных затрат, связанных с имеющими отношение к погоде и климату бедствиями. Основное бремя ложится на развивающиеся, и особенно на наименее развитые страны, в которых меры по ремонту, восстановлению или реабилитации отвлекают ресурсы, которые можно было бы в противном случае использовать на цели национального социально-экономического развития.

Мандат ВМО включает решение проблем, связанных с обеспечением понимания и предсказания опасных явлений погоды. ВМО признает, что для спасения жизней и предотвращения бедствий необходимы партнерские отношения. Действуя в рамках своих международных мероприятий, а также через национальные метеорологические службы, ВМО активизирует свою пропагандистскую работу и осуществляет еще более тесные контакты с экспертами по вопросам предотвращения опасности бедствий и смягчения их последствий, лицами, ответственными за принятие решений, населением и средствами массовой информации.

Одна из задач ВМО и национальных метеорологических служб заключается в подготовке и совместном использовании информации об опасных природных явлениях, обеспечивая при этом, чтобы лица, ответственные за мероприятия по управлению в условиях стихийных бедствий, лица, принимающие решения, а также население осознавали риски, возникающие в результате этих опасных явлений, а также умели распознавать начало опасных явлений погоды и понимали их воздействие на осуществление мер по обеспечению безопасности и выживания.

Проведение исследований по-прежнему является определяющим фактором для понимания и повышения точности прогнозов с более продолжительной заблаговременностью, необходимых для подготовки достоверных предупреждений. Организация также активно участвует в деятельности по повышению уровня понимания потенциальных воздействий изменения климата.

Благодаря совместной работе будет обеспечено проведение позитивных мер по подготовке к опасностям, связанным с погодой, реагированию на них и последующей восстановительной работе. Наблюдается эффект восходящей спирали: по мере того, как община начинает справляться с опасностями, уменьшать и во все большей степени предотвращать ущерб, который мешает развитию, она обретает силу, увеличивает и улучшает свои шансы на укрепление потенциала сопротивления и обеспечения безопасности.

Во Всемирный метеорологический день 2006 г. ВМО предлагает историю о доверии, планировании, наделении полномочиями, осуществлении позитивных мер и надежде, т. е. описание того, каким образом должен действовать цикл, заключающийся в обеспечении информации, готовности, выживания и прогресса. Эта история произошла в тропической деревне, подверженной циклонам. Ее жители характеризуются уверенностью, информированностью, организованностью и готовностью принять вызов погоды. Она может касаться любого человека и произойти в любой части мира, поскольку в этой деревне находятся местные граждане, приехавшие в нее бизнесмены, туристы и другие лица, которые столкнулись с явлением суровой погоды вдалеке от своего дома. Для создания полной и всесторонней картины событий приводится подробное описание жизненно важного вклада ВМО и национальных метеорологических служб во все компоненты этого цикла.

Начало истории об испытаниях и выживании ...

Вскоре после полуночи край тропического циклона с грохотом обрушился на побережье. Последние три дня община следила за предупреждениями, сообщаемыми средствами массовой информации. Жители деревни, персонал и гости туристического комплекса для отдыхающих, расположенного в нескольких километрах от деревни, в течение многих часов занимались изучением мер по обеспечению безопасности, созданию запасов продовольствия, лекарств и других предметов первой необходимости, обшивкой окон досками, переносом в безопасное место орудий труда, оборудования, лодок и автомашин, а также укреплением крыш.



Скот перегнали в загоны на возвышенности, где его можно было лучше защитить от падающих деревьев, летящих обломков и паводковых вод. В школе, в которой все укрывались от бури, были созданы запасы на случай чрезвычайной ситуации. Люди напряженно работали, однако несмотря на истощение сил, напряжение, вызванное ожиданием, необычная сила ветра и дождя не позволили им заснуть.

В течение многих часов на деревню обрушивались потоки дождя и обломки, принесенные ветром, скорость которого превышала 180 км/час. Жители общины слушали метеорологические предупреждения по радио и знали о том моменте, когда глаз циклона пройдет неподалеку и наступит временное затишье после сильных ветров и дождей. Когда буря достаточно стихла и метеорологическая служба подтвердила, что непосредственная опасность миновала, люди, которые укрывались в школе, выбежали наружу и были полны нетерпения увидеть, насколько успешно их имущество, а также персонал и гости туристического комплекса пережили эту бурю.

При буре подобной силы неизбежны некоторые незначительные травмы и причинение ущерба имуществу. Сельскохозяйственные культуры полегли, поскольку сначала на них обрушились восточные ветры, а затем, через пару часов после прохождения глаза циклона — ветры с запада. В то же время большая часть скота находилась в безопасности; орудия и оборудование, с помощью которых жители деревни обеспечивали свое существование, не были повреждены; имелись запасы продовольствия и воды для их использования во время работ по расчистке; и не было ни одного случая гибели или серьезной травмы.

Жизнь могла продолжаться.

Эта история отражает этапы, через которые прошла эта деревня во время такого опасного явления, как циклон, и при этом была обеспечена подобная степень безопасности. Далее будет рассказано о роли ВМО и национальных метеорологических служб на каждом этапе этого процесса, а также о роли наших партнеров, в том числе самого населения.



Хотя эта история произошла в тропиках и опасность в данном случае исходила со стороны циклона, речь пойдет о всех опасных погодных явлениях, которые способны причинить серьезный социально-экономический ущерб в любой части мира. Расположение того места, в котором проживает человек, или которое он посещает для работы или отдыха, будет определять те опасности, с которыми ему придется столкнуться. Хотя конкретные детали подготовки, восстановления, реагирования и планирования будут отличаться друг от друга в зависимости от местоположения и характера опасности (тропический циклон, торнадо или засуха), описанные этапы представляют собой эффективное общее руководство по защите от опасностей любого типа.

Опасные природные явления создают угрозу для общин во всем мире. В то же время многое может быть сделано, как об этом говорится в настоящей брошюре, для того чтобы жители этих общин могли пережить бурю в условиях безопасности и вернуться к своей мирной повседневной жизни



ПРЕОДОЛЕНИЕ ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ ЯВЛЕНИЙ: ЧЕТЫРЕХЭТАПНЫЕ НАЦИОНАЛЬНЫЕ ПЛАНЫ ДЕЙСТВИЙ

Планирование на случай чрезвычайных ситуаций и реагирование на них требуют сотрудничества и координации на международном, национальном и местном уровнях. Национальные метеорологические службы выявляют и контролируют потенциальные опасные явления, выпускают предупреждения, и, таким образом, играют исключительно важную роль в обеспечении того, чтобы опасное явление не стало бедствием. Однако это лишь один из компонентов гораздо более обширной «системы», необходимой для предотвращения и уменьшения опасности бедствий.

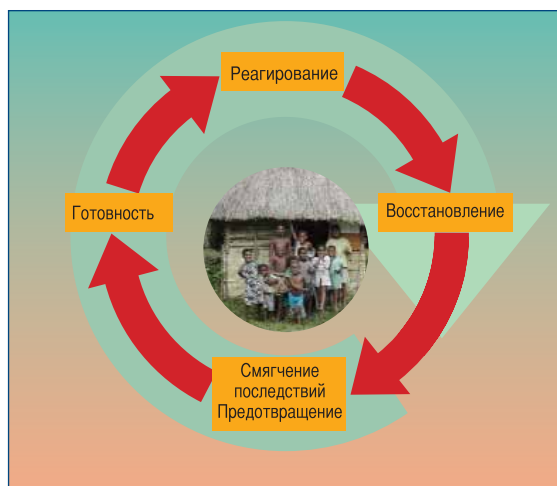
Отдельные элементы подобных систем отличаются в зависимости от конкретной страны, однако при правильной их организации план действий в чрезвычайной ситуации становится ясным и однозначным, предупреждения поступают своевременно и являются достоверными, население характеризуется информированностью и готовностью к действиям; может быть обеспечена защита жизни людей и средств к существованию.

В осуществлении плана мероприятий в чрезвычайных ситуациях участвуют правительственные департаменты и агентства на всех уровнях — от национального правительства в столице до местных общин, от местной полиции до пожарных, меди-

цинских и социальных служб. Существенным для успешного осуществления этого плана является четкое определение компетенции и обязанностей этих органов. В идеальном варианте этот план и эти обязанности должны определяться в законодательном порядке, с тем чтобы избежать любых возможных неопределенностей и возложить на каждый орган реально выполнимую обязанность по выполнению его части работы.

Национальные планы действий должны включать четыре компонента: смягчение последствий, готовность, реагирование и восстановление совместно с национальной метеорологической службой, играющей жизненно важную роль:

- **Смягчение последствий** включает определение уязвимости каждой части страны для конкретных типов опасностей, а также мер, которые должны быть приняты для сведения к минимуму рисков. Эти меры могут включать изменение строительных кодексов для обеспечения того, чтобы здания могли выдерживать сильные ветры, запрещение строительства на территории, которая подвержена риску затопления, и установление порядка эвакуации. После придания им законной силы эти правила должны строго соблюдаться. Смягчение последствий по своей сути является долгосрочным планированием с участием правительства на многих уровнях, включая НМГС, службы по чрезвычайным ситуациям и армию, а также агентства по оказанию помощи, такие как Международная федерация обществ Красного Креста и Красного Полумесяца. На этапе смягчения последствий всеми партнерами в рамках Национального плана действий будут определены те средства и персонал, которые им потребуются, вид необходимой учебной подготовки, пропагандистские издания, которые должны быть подготовлены и распространены среди общин в данной стране.



Четыре этапа
Национального плана
действий, в котором
община, является главным
объектом всех
мероприятий



КАКИМ ОБРАЗОМ ВМО ВНОСИТ СВОЙ ВКЛАД В НАЦИОНАЛЬНЫЕ ПЛАНЫ ДЕЙСТВИЙ ДЛЯ УСПЕШНОГО ПРЕОДОЛЕНИЯ ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ ЯВЛЕНИЙ

Посредством координируемой на международном уровне сети национальных метеорологических и гидрологических служб (НМГС) ВМО:

- осуществляет мониторинг погоды над сушей и океанами, включая потенциально суровые условия, и предсказывает эволюцию всех метеорологических систем;
- использует свои специализированные системы связи для обеспечения того, чтобы соответствующая информация (данные, спутниковые изображения, прогнозы, предупреждения и другая продукция) своевременно доходила до всех НМГС;
- обеспечивает постоянное качество данных и их доступность за пределами национальных границ с целью расширения возможностей для управления в условиях риска в рамках региональной и субрегиональной систем, включая развитие и координацию глобальных систем наблюдений;
- обеспечивает рекомендации экспертов и техническую поддержку для оценки уязвимости, составления карт опасных зон и подготовки планов действий по управлению в условиях риска, связанного с бедствием;
- сотрудничает в области стандартов и их установления с целью учебной подготовки персонала НМГС для обеспечения того, чтобы они могли эффективно обеспечивать потребности своих стран в области информации о погоде, воде и климате;
- предоставляет широкий диапазон общеобразовательного материала и услуг для повышения уровня информированности населения о причинах и последствиях опасных природных явлений. В сотрудничестве с организациями по чрезвычайным ситуациям, медицинскими и социальными службами, агентствами по оказанию помощи и т. д. ВМО вносит вклад в развитие системы предоставления информации и рекомендаций по методике предотвращения и смягчения последствий опасных явлений, связанных с погодой, климатом и водой.

- **Готовность** также связана с привлечением более широкого сообщества. Необходимо распространять среди населения знания о природе опасных явлений, с которыми оно сталкивается, а также о их опознании и реагировании на них безопасным образом. Оно будет ознакомлено с теми методами, посредством которых их национальные метеорологические службы и службы по чрезвычайным ситуациям сообщают информацию и предупреждения о суровой погоде. Отдельные лица и семьи будут располагать личными планами действий, списками запасов на случай чрезвычайной ситуации, а также будут четко понимать, каким образом осуществлять меры по координации обеспечения своей собственной безопасности.

Население должно также знать о том, как лучше всего сотрудничать друг с другом и со

службами по чрезвычайным ситуациям. Проведение упражнений и тренировок выявит любые причины замешательства или недостатков в системе распространения информации. Каждая община усовершенствует свой местный план согласно ее конкретным условиям и обсудит запасной план действий на тот случай, если в силу тех или иных непредвиденных причин не сработает какой-либо элемент плана действий в чрезвычайной ситуации (например, в результате нехватки топлива непосредственно перед штормом невозможно будет использовать специальные транспортные средства). НМГС, аварийные, медицинские и социальные службы, агентства по оказанию помощи и т. д. — всем им отводится роль по обеспечению готовности общины к столкновению с опасным явлением.



Возможность слушать радио с помощью такой программы, как RANET, может спасти многие жизни.

RANET — это проект международного сотрудничества, руководство которым и его поддержка осуществляются национальными метеорологическими службами. Его целью является обеспечение более широкого доступа к информации о погоде, климате и сопутствующей информации для неимущего населения, проживающего в отдаленных районах.

Такая информация помогает этому населению в принятии повседневных решений и подготовке к опасным природным явлениям.

RANET сочетает современные технологии с соответствующими применениями и партнерскими отношениями на общинном уровне.

- Этап **реагирования**, предусмотренный планом, включает осуществление мер, разработанных на этапах смягчения последствий и готовности. Национальная метеорологическая служба обеспечит самые последние рекомендации и предупреждения о погоде. Аварийные, медицинские и социальные службы, добровольцы и население — все они будут иметь свои собственные части общего плана действий и будут систематически и спокойно заниматься обеспечением безопасности общины.
- **Восстановление** включает меры, осуществляемые после данного явления с целью ликвидации разрушений и восстановления населенных пунктов. Все участники плана действий проведут оценку той эффективности, с которой сработал данный план, его сильных и слабых сторон, а также начнут процедуру пересмотра этого плана для обеспечения его большей эффективности в следующий раз. Национальная метеорологическая служба будет продолжать оказание своих обычных услуг — опасное явление может миновать эту общину, но затронет, вероятно, соседний район, жители которого приводят в действие свои собственные планы действий.

Этап готовности эффективного плана действий

Жители деревни пережили тропический циклон. Это явление, известное также в разных частях мира как ураганы или тайфуны, относится к числу самых



УРОВНИ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЙ О ПРИБЛИЖАЮЩИХСЯ ОПАСНЫХ ЯВЛЕНИЯХ

Конкретный характер или масштаб используемого предупреждения меняются в зависимости от конкретной страны. Как правило, общими являются три следующие уровня:

- **Сообщение** информирует население в пределах установленного района о возможных метеорологических или гидрологических условиях, которые могут стать причиной опасных ситуаций, однако не являющихся пока достаточно суровыми для перехода к следующему этапу оповещения. Населению следует принять к сведению сообщение и быть в курсе любого изменения условий.
- **Оповещение** предупреждает население о возможности конкретного опасного явления и содержит максимальный имеющийся объем информации о его интенсивности и направлении. Подобные прогнозы выпускаются весьма заблаговременно до такого метеорологического явления, как циклон, когда имеются благоприятные условия для развития суровых условий. В случае передачи оповещения населению следует принять меры для подготовки к защите жизни и имущества. В зависимости от обстоятельств населению, возможно, придется готовиться к эвакуации.
- **Предупреждение** — это прогноз конкретного опасного явления или неминуемой опасности, который передается, если сформировались и имеют место или выявлены экстремальные условия. В это время требуется принятие соответствующих мер.

сильных из всех бурь. Их образование происходит в тропиках и субтропиках над теплыми водами океана, но они перемещаются за счет атмосферной циркуляции и могут приносить с собой штормы и ливневые дожди в таких далеко расположенных от тропиков местах, как Канада и Северная Европа.

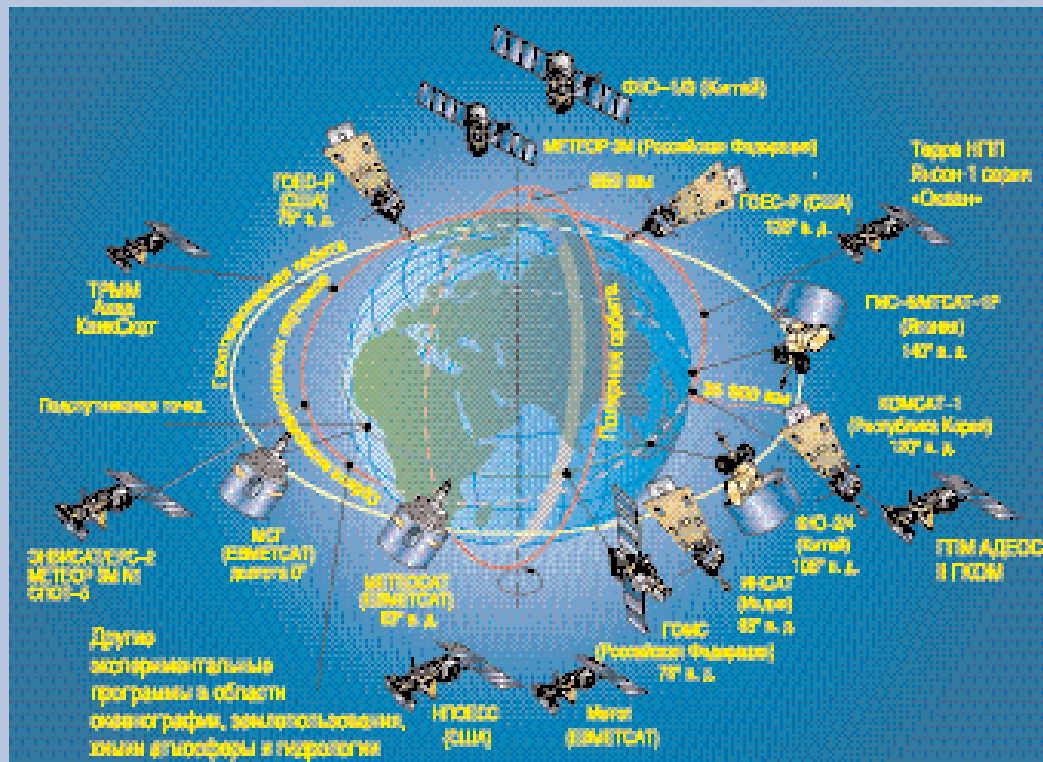
Жители деревни пережили циклон, потому что они были готовы к нему. У них был план действий в



НАБЛЮДЕНИЕ, ОСУЩЕСТВЛЯЕМОЕ ВМО ИЗ КОСМОСА

Кольцо геостационарных спутников над экватором обеспечивает получение регулярных изображений земного шара между 65° с. ш. и 65° ю. ш. с интервалами приблизительно в 30 минут. Группа космических спутников включает также полярно-орбитальные спутники и ряд экспериментальных спутников для наблюдения за окружающей средой.

Эта группа оперативных и экспериментальных спутников обеспечивает проведение практически постоянных наблюдений за многими аспектами погоды Земли и картиной эволюции климата, а именно сменой сезонов и развитием аномалий, которые приводят к засухам, наводнениям и волнам тепла.



чрезвычайной ситуации. Каждый из них знал, что ему делать. И поскольку их национальная метеорологическая служба предсказала эту бурю и предупредила о ее наступлении, жители деревни располагали временем для принятия надлежащих мер.

За несколько дней до наступления циклона средства массовой информации распространили сообщения национальной метеорологической службы о вероятности сильной бури в регионе и дали рекомендации по обеспечению защиты отдельных лиц и общин. «Убедитесь в том, что вам известен план действий в чрезвычайной ситуации», — настоя-

тельно призывали радиопередачи. «Каждому отводится конкретная роль. Будьте готовы и выживете».

В тот момент, когда предупреждение вышло на свой следующий уровень, а именно «оповещения» о циклоне, жители деревни начали действовать. Они собирали свои запасы на случай чрезвычайной ситуации (продовольствие и вода, медикаменты, одеяла, радиоприемники, карманные фонари и т. д.), а также проверяли наличие материалов, которые необходимы для защиты их имущества. После этого было выпущено метеорологическое предупреждение для данного района: циклон продолжал свое

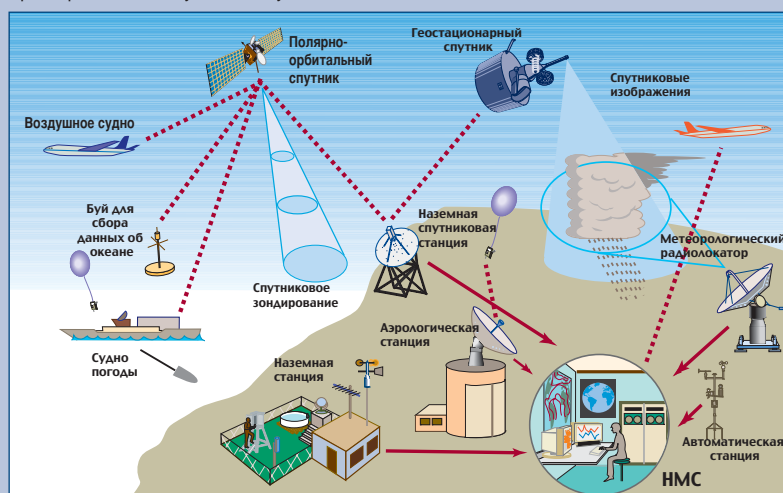


ГЛОБАЛЬНАЯ СИСТЕМА НАБЛЮДЕНИЙ ВМО

Глобальная система наблюдений является основополагающим компонентом программ и служб ВМО. Сбор данных осуществляется с 16 спутников, сотен океанских буев, воздушных и морских судов, а также 10 000 наземных станций. В странах национальными метеорологическими службами (НМС) с помощью ручных и автоматических приборов проводятся наблюдения за температурой, осадками, скоростью и направлением ветра, атмосферным давлением и другими характеристиками «погоды». Через Глобальную систему телесвязи данные наблюдений, прогнозы и продукция, подготовленные на основе этих данных, ежедневно рассылаются по всему миру.

Эти данные обрабатываются, и в мировых центрах данных (МЦД) и 40 региональных специализированных метеорологических центрах готовятся прогнозы. Глобальная система обработки данных и прогнозирования ВМО обеспечивает сотрудничество между этими и национальными центрами с целью регулярного предоставления анализов и прогнозов, особенно связанных с предупреждением о суровой погоде, национальным метеорологическим и гидрологическим службам всех стран мира через Глобальную систему телесвязи.

Ежедневно ВМО распространяет более 50 000 метеорологических сводок, несколько тысяч карт погоды и многие другие виды продукции в цифровой форме во временных масштабах, характеризующихся заблаговременностью от минут до сезонов. Затем метеорологические службы готовят и предоставляют заблаговременные предупреждения, адаптированные к местным условиям и потребностям их стран.



Метеорологические прогнозы, выпускаемые национальной метеорологической службой, являются жизненно важным элементом национального плана готовности к бедствиям



движение и он будет иметь опасный характер. Обычная работа была остановлена, и прекращены занятия в школе. Поскольку школа была выбрана в качестве убежища в чрезвычайной ситуации, парты и другое школьное оборудование были отодвинуты к одной стене для обеспечения места для людей и запасов необходимых средств. Окна школы были закрыты щитами, а крыша укреплена, чтобы защитить от удара приближающихся ветров. Местные власти и добровольцы предупреждали жителей общины и посетителей и обеспечивали информирование каждого о данном предупреждении, опасности и плане действий в чрезвычайной ситуации. Были подготовлены списки лиц, которым во время бури необходимо укрыться в школе, а также в гостиницах и других общественных местах.

И, наконец, когда все было готово, специально назначенные жители общины, которой угрожала

опасность, направились в школу со своими запасами на случай чрезвычайной ситуации. Старший преподаватель стоял у входа и отмечал имена каждого входящего, чтобы после того, как двери школы будут закрыты и забаррикадированы, ни один житель, нуждающийся в убежище, не остался на улице во время бури.

План действий в чрезвычайной ситуации, которым пользовались жители деревни, содержал подробные инструкции, которые были простыми для понимания и практичными с точки зрения подготовки жителей к наступлению бури. Исключительно важным элементом, обеспечивающим эффективность этой части их плана, являлась серия метеорологических прогнозов, выпускаемых метеорологической службой. Эти прогнозы были точными, ясными, легко понимаемыми и своевременными. Жители деревни полагались на них, поскольку они исходили из



официального источника, а именно национальной метеорологической службы.

Какие предупреждения предоставляются для оказания помощи на этапе готовности?

В случае опасных бурь, таких как тропические циклоны, метеорологи в первую очередь выпускают сообщение о предполагаемом развитии суровых условий. Штормовое оповещение делается за день или два до того момента, когда экспертами метеорологической службы ожидается наступление этого шторма. Это позволяет отдельным лицам и общинам провести подготовку, которая заключается в проверке наличия чрезвычайных запасов и других средств, которые могут оказаться необходимыми для защиты их жизни и имущества.

Не менее чем за 24 часа до наступления сильной бури метеорологическая служба, как правило, выпускает более точное предупреждение для тех районов, которые будут подвержены риску. На этом этапе население настоятельно призывают защитить свое имущество и перевезти свои семьи и чрезвычайные запасы в то место, в котором они будут пережидать бурю.

Пока это предупреждение остается в силе, населению рекомендуется не выключать радиоприемники и телевизоры и настроиться на местную станцию, слушать сигналы сирен или объявления на улицах, а также наблюдать за флагами и другими сигналами, используемыми для предупреждений в их общине. В некоторых случаях населению могут рекомендовать покинуть весь район. Людей необходимо информировать об инструкциях о порядке эвакуации, которые вступят в силу.

Насколько заблаговременно община может получить предупреждение?

Временной масштаб предупреждения о торнадо будет находиться в пределах от минут до часов, а для засух его пределы могут составлять от нескольких месяцев до сезонов.

В случае тропических циклонов метеорологи обычно предсказывают весьма точно их наступление за

48–72 часа, что позволяет привести в действие планы по чрезвычайным ситуациям. Это объясняется тем фактом, что обширные штормы наблюдаются из космоса с помощью спутников, а также отслеживаются в рамках программ наблюдения за поверхностью суши и океанами. В то же время некоторые чрезвычайные ситуации развиваются гораздо быстрее по сравнению с другими, и иногда условия явления могут быстро меняться. Эти факторы влияют на степень заблаговременности предупреждения, которое может быть дано общинам, однако метеорологические службы всегда стремятся обеспечивать максимально возможную заблаговременность прогнозов для любых опасных явлений погоды.

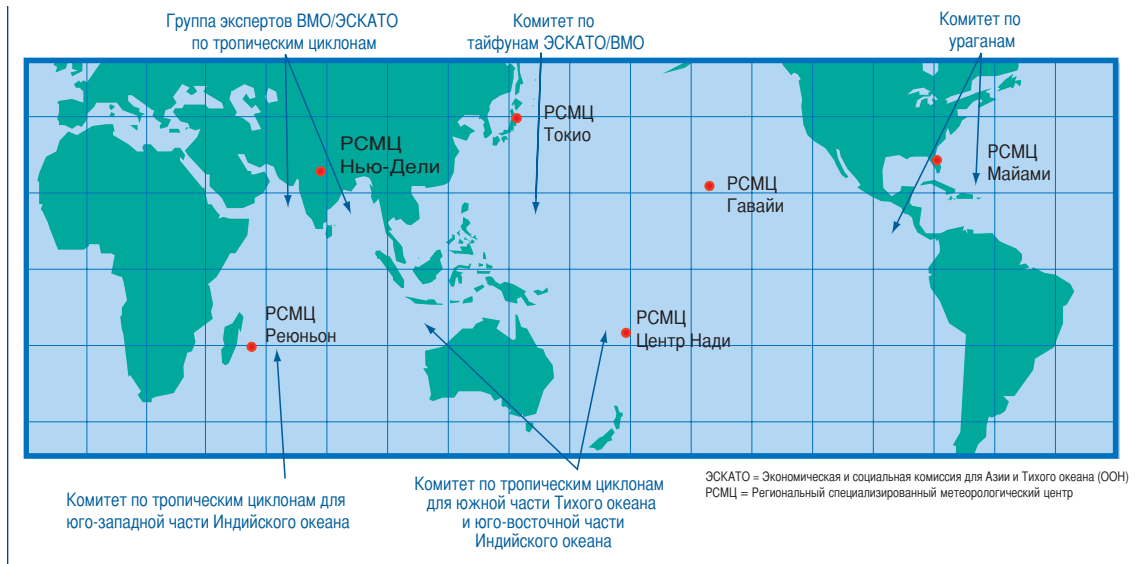
Каким образом ВМО и метеорологические службы наблюдают за тропическими циклонами и предсказывают их?

Приборы, находящиеся на орбитальных метеорологических спутниках, обеспечивают постоянное наблюдение за всей атмосферой. Ежедневно их радиопередатчики передают огромные объемы данных для принимающих наземных станций. Цифровые изображения со спутников показывают процессы образования облачности, что помогает метеорологам определять метеорологические системы, включая отдельные бури, которые совместно образуют шкваловые линии, а также локальные возмущения, которые могут превращаться в тропические циклоны. Последовательности спутниковых изображений позволяют увидеть эволюцию надвигающейся бури, включая направление и скорость. Такие данные, как скорость и направление

Метеорологи осуществляют мониторинг тропических циклонов и прогнозируют маршрут и потенциальные условия на подходе к берегу при помощи спутников, самолетов для обнаружения ураганов, а также небольших, легких, но надежных беспилотных самолетов под названием «аэрозонды»



Шесть региональных центров ВМО по предупреждению о тропических циклонах



ветра, а также профили влажности используются для получения характеристик суровости явлений, которые могут наблюдаться на поверхности Земли.

Метеорологи регулярно запускают метеорологические шары-зонды (дважды в день во многих точках мира). Эти шары-зонды несут комплекты приборов, которые обеспечивают проведение измерений температуры, влажности, скорости и направления ветра, а также атмосферного давления. Наблюдения за характеристиками атмосферы, суши и океана также осуществляются при помощи наземных станций, судов и океанских буев.

Для изучения штормов также применяются радиолокаторы. Радиолокационное сканирование дает изображение метеорологической системы, а расстояние до нее рассчитывается по тому времени, которое проходит с момента радиолокационного импульса до получения его отражения. Радиолокационные изображения показывают количество содержащейся в облаках влаги, а также тип и интенсивность выпадающих из них осадков.

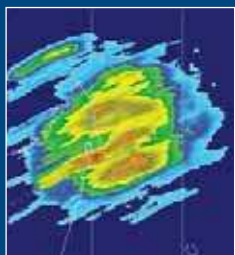
Научно-исследовательские воздушные суда специальной конструкции с компьютерными рабочими станциями для ученых могут обеспечить получение более подробной информации об условиях на различных высотах внутри крупных штормовых систем. Эти воздушные суда имеют достаточный радиус действия для полета в отдаленные районы, где имеют место штормы, являются достаточно

прочными и могут выдержать полеты в условиях мощных горизонтальных и вертикальных потоков, скорость которых иногда достигает 150 км/час или больше, а также в условиях быстрого обледенения воздушного судна.

Все эти наблюдения помогают метеорологам понять поведение атмосферы в данный момент. Полученная информация запускается в глобальные и региональные компьютерные модели, которые предсказывают эволюцию штормовых систем. ВМО координирует обмен информацией: данные наблюдений из всех источников и продукция всех центров прогнозов является предметом обмена между национальными метеорологическими службами и специализированными центрами.

Через национальные метеорологические службы ВМО руководит работой шести центров, которые специализируются на прогнозировании тропических циклонов и находятся в Гонолулу, Реюньоне, Майами, Нади (Фиджи), Нью-Дели и Токио. Работающие в них ученые занимаются отслеживанием тропических циклонов, прогнозированием их передвижений и предупреждением национальных метеорологических служб об их приближении. Эти центры выпускают на постоянной основе уточненные бюллетени и прогнозы о приближающихся бурях и распространяют их через Глобальную систему телесвязи среди национальных метеорологических служб тех стран, которые могут быть, вероятно, затронуты ими. Эти метеорологические службы несут в таком случае ответственность

Для изучения штормов также применяются радиолокаторы



за выпуск предупреждений для органов власти, местных общин, которым угрожает опасность, а также населения.

Каким образом община предупреждается о приближающейся опасности?

Прежде всего метеорологические службы срочно направляют жизненно важную информацию партнерам по предупреждению опасности бедствий — по телефону, факсу или Интернету, — а метеорологические службы и их партнеры совместно предупреждают население. Информация о предупреждении исходит из одного официального источника, а именно национальной метеорологической службы. В некоторых странах распространение метеорологических предупреждений относится к компетенции национальной гражданской обороны или служб по чрезвычайным ситуациям, но единственным источником предупреждений служит национальная метеорологическая служба. Исключительно важно, чтобы все стороны, участвующие в осуществлении мер в случае опасного природного явления и реагировании на него, получали от метеорологической службы официальную информацию о состоянии погоды и воды и принимали соответствующие меры для обеспечения того, чтобы все пользовались одной и той же информацией и чтобы полученные рекомендации были высшего качества.

Средства массовой информации являются исключительно важным партнером для передачи сообщений, оповещений и предупреждений, и станции эфирного вещания прервут радио- и телевизионные программы для передачи предупреждения о приближающейся опасности. Не у всех, однако, имеется радиоприемник или телевизор, и планы по чрезвычайным ситуациям должны учитывать это. В некоторых общинах по улицам ездят автомашины с громкоговорителями, оповещающая население о необходимости готовности. В других местах включаются сирены или могут быть подняты сигнальные флаги. В некоторых частях мира в течение столетий применялись штормовые сигналы. Для их изготовления используют парусину, которую покрывают смолой для придания ей жесткости. Штормовые сигналы поднимают на флагштоке для предупреждения о приближающейся буре: расположение штормового сигнала показывает направление и силу ветра.



Каковы характеристики эффективного прогноза или предупреждения?

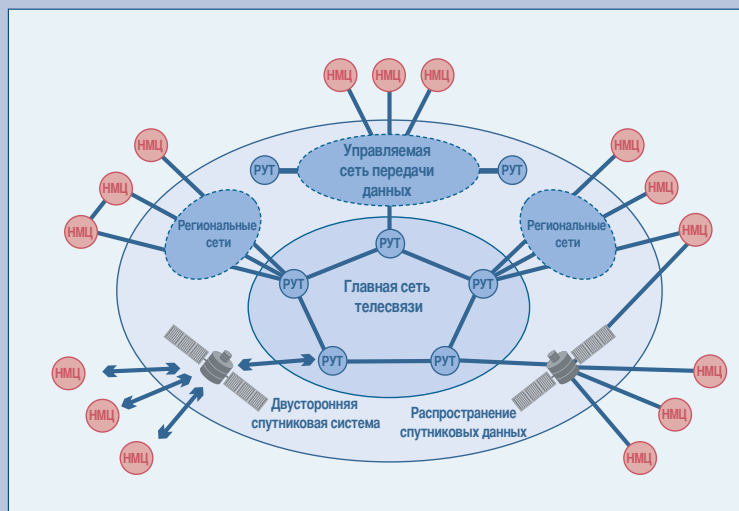
- **Точность:** прогноз должен точно указывать начало и интенсивность опасного явления погоды, а также географический район, который окажется, вероятно, наиболее затронутым, с тем чтобы национальная метеорологическая служба и органы по чрезвычайным ситуациям могли оценить потенциальные последствия его прохождения. Поскольку прогнозирование включает элемент вероятности, важно, чтобы прогностическая информация, предоставленная службам по чрезвычайным ситуациям и лицам, принимающим решения на правительственном уровне, включала анализ любых неопределенностей, с тем чтобы указанные службы и лица смогли определить эффективные действия в связи с этими неопределенностями.
- **Ясность и легкость понимания:** информация, содержащаяся в прогнозе или предупреждении, должна быть, по мере возможности, ясной, легкой для понимания и недвусмысленной в отношении ожидаемого явления и рисков для населения, общины и имущества.
- **Доступность для всех:** прогноз или предупреждение должны распространяться всем

Ураганы отслеживаются тщательным образом, а прогнозы готовятся со все большей точностью. Важно, чтобы прогнозы и предупреждения исходили из одного официального источника



ГЛОБАЛЬНАЯ СИСТЕМА ТЕЛЕСВЯЗИ ВМО

Глобальная система телесвязи ВМО — это специализированная сеть средств и центров связи, использующая арендуемые линии, спутниковые системы, Интернет и сети данных, эксплуатация и управление которыми осуществляются национальными метеорологическими и гидрологическими службами стран-членов ВМО во всем мире. Глобальная система телесвязи обеспечивает соединение этих служб между собой для оказания содействия быстрому и надежному сбору всех метеорологических и соответствующих данных и обмену ими, а также распространению аналитических материалов по вопросам метеорологии, климата и водных проблем, прогнозов и предупреждений, подготовленных глобальными центрами подготовки прогнозов, региональными специализированными метеорологическими центрами и национальными метеорологическими и гидрологическими службами. Эта система также способствует обмену другими определенными данными, такими как сейсмические данные.



Структура Глобальной системы телесвязи ВМО (НМЦ = Национальный метеорологический центр)

Глобальная система телесвязи является также центральным элементом деятельности по направлению бюллетеней Системы предупреждения о цунами странам, находящимся в регионе Индийского океана, а также Временной информационной службы предупреждений о цунами. Она вносит важный вклад в сбор данных и обмен теми данными, которые необходимы для Системы предупреждения о цунами в Индийском океане, особенно данных мареографов об уровне моря, которые поступают через службы сбора данных метеорологических спутников.

Благодаря Глобальной системе телесвязи обеспечивается доступ каждой страны к информации, которая необходима ей для метеорологического, климатического и гидрологического обслуживания и подготовки предупреждений, предназначенных для принимающих решения лиц и населения. Она постоянно модернизируется, что позволяет ей пользоваться достижениями в области технологии связи, а также удовлетворять возрастающие потребности.

Система предупреждения о цунами для Тихоокеанского региона уже пользуется системой ВМО для сбора данных приборов, регистрирующих изменение уровня воды, и обмена этими данными.



затронутым лицам или группам, в том числе тем, кто не может смотреть телевизор, слушать радио или пользоваться Интернетом.

- **Надежность и своевременность:** со временем метеорологическим службам придется работать с пользователями их услуг, с тем чтобы завоевать доверие к своей продукции, а также осуществлять соответствующее обслуживание, когда оно необходимо, и так часто,

как это необходимо. Пользователи должны быть готовы к действиям после выпуска предупреждения.

- **Авторитетность:** должен быть один очевидный и признанный орган для официальных предупреждений об опасных метеорологических явлениях; средства массовой информации и партнеры, участвующие в мероприятиях, связанных с данным опасным явлением,



не должны выпускать или передавать в эфир противоречивую информацию.

- **Сотрудничество:** те, кто получает прогнозы и пользуется ими, должны понимать суть опасных явлений и те риски, которыми они чреваты. Для предотвращения возможных недоразумений службы по чрезвычайным ситуациям должны добиваться, чтобы официальные прогнозы были теми прогнозами, которые последовательно используются в планировании и деятельности указанных лиц. Национальные метеорологические службы должны стремиться к тому, чтобы их усилия приводили к более эффективному реагированию на опасные явления и восстановлению после них благодаря развитию тесных партнерских связей на всех уровнях с принимающими решения лицами, участвующими в предотвращении опасности бедствий и смягчении их последствий.

Этап смягчения последствий: долгосрочное планирование в интересах общины

Тропический циклон, о котором идет речь в этой истории, не единственный циклон, свидетелем которого была эта община. Фактически циклоны много раз обрушивались на эту общину в прошлом, при этом иногда их удары были скользкими, а последствиями являлись лишь незначительный ущерб и несколько травм. Однажды, правда, несколько лет тому назад, циклон со страшной силой обрушился на эту общину и стал причиной огромного ущерба и гибели людей. Восстановительный период и дальнейшая жизнь после этого события были очень трудными. Жители общины увидели, как дорого это событие стоило им с точки зрения гибели и страданий семей и друзей, причинения ущерба домам и имуществу или их полной потери, а также с точки зрения лишения их возможности зарабатывать на жизнь в последующий период.

Процесс планирования

Они поклялись, что подобная катастрофа никогда не должна повториться, если они могут что-то сделать

для этого. Правительство помогло им подготовить план, для того чтобы справиться с очередным опасным явлением. Их предыдущий жизненный опыт подсказывал им, что в том месте, где они живут, избежать его невозможно.

Этот процесс начался с посещения группы метеорологов, гидрологов, гражданских инженеров, управляющих прибрежной зоной, специалистов по управлению в случае чрезвычайной ситуации, а также представителей агентств по оказанию помощи. Была изучена топография и почвы вокруг деревни и проведен опрос ее жителей о том, что произошло во время предыдущих бурь. Был установлен наиболее вероятный маршрут, по которому устремятся вода, грязь, камни, деревья и другие обломки, когда потоки дождевой воды устремятся вниз с возвышенности, сметая все на своем пути.

Эта группа определила районы, которые с наибольшей степенью вероятности защищены от подобного стока и падающих обломков, а также места, в которых здания, их жители и принадлежащий им скот смогут лучше всего пережить ветры и водные потоки, образующиеся в результате разрушительного шторма. Они проверили состояние зданий, дорог, мостов и прочих элементов инфраструктуры в общине и вокруг нее для выявления того, что требовало укрепления.

Подобные решения зависят от наличия ресурсов, а также опыта. В некоторых случаях «традиционная» архитектура доказала, что она лучше противостоит местным опасным явлениям. При комплексном использовании прибрежных территорий следует

Суровые бури и штормовые нагоны могут уничтожить такую ценную инфраструктуру, как этот госпиталь в Ниуэ, в южной части Тихого океана, замена которого стоила очень дорого





Жизненно важным элементом процесса планирования на уровне общины является определение потенциальных опасных явлений и надлежащих мер безопасности. Население должно знать места, в которых оно может найти убежище для себя и своего скота

учитывать, что мангровые леса на стыке суши и моря зарекомендовали себя в качестве средства, обеспечивающего защиту от штормового нагона и эрозии береговой линии.

Сильные бури могут нарушить работу системы энергоснабжения и телефонных линий, размыть дороги и мосты и отрезать, таким образом, общины от остального мира. Население должно быть готово к выживанию до тех пор, пока не будет восстановлена связь и работа транспорта. Местная община и эксперты по чрезвычайным ситуациям работали совместно для подготовки перечня чрезвычайных запасов и оборудования, которые потребуются во время кризиса и в восстановительный период. Эти перечни включают радиоприемники и карманные фонари с ручным приводом, одеяла или спальные мешки, кемпинговые плиты и горючее для приготовления пищи и кипячения воды, а также те количества продовольствия и воды, которые будут необходимы для каждого человека. В них также содержалось напоминание для лиц, нуждающихся в лекарствах, о том, что они должны располагать достаточным их количеством до того последнего момента, пока не будет восстановлено регулярное снабжение.

Жизненно важными факторами в этом процессе являются характер опасного явления как такового, а также оценка уязвимости. Существенным элементом является знание общиной тех опасных явлений, с которыми она может столкнуться, связанных с ними рисков и того, каким образом они происходят. Национальная метеорологическая служба, в сферу

ответственности которой входит эта община, подготовила информацию об опасных явлениях и их силе, а также о том, какие предупреждения будут сообщаться и кем. Результатом ее совместной работы с партнерами в службах по чрезвычайным ситуациям и правительством явилась подготовка брошюры и других пропагандистских материалов с изложением этой информации, рекомендациями о том, каким образом обеспечить максимальную безопасность, а также с информацией о местных и национальных службах, в которых можно получить дополнительные рекомендации и сведения. Каждая семья получила такую брошюру от правительства, однако, поскольку не каждый был в состоянии полностью понять все, что имело отношение к данному процессу, было проведено несколько встреч с населением.

Формулирование Национального плана действий

Ученые, работающие в национальной метеорологической службе, предоставили информацию и рекомендации по опасным явлениям, связанным с погодой, водой и климатом, воздействию которых могла подвергаться эта община. Представители служб по чрезвычайным ситуациям осуществили проверку процедур, которым все должны следовать применительно к каждому типу опасного явления, подготовили описание той помощи, которая будет предоставляться, и ознакомили каждого с тем, в каком месте и каким образом можно получить помощь.

Правительственные должностные лица разъяснили, почему чрезвычайный план для данной деревни является частью гораздо более широкой национальной стратегии, а именно Национального плана действий. Представители неправительственных организаций по оказанию помощи, таких как Международная федерация обществ Красного Креста и Красного Полумесяца, также провели консультации и объяснили свои действия по оказанию помощи. Кроме того, организации по оказанию помощи также занимались сбором информации для ее использования в собственных целях. Им необходимо было знать, например, каким образом они могут добраться до этой деревни; куда они могут доставить помощь в том случае, если дороги станут непроходимыми; и с кем необходимо связываться во время кризиса.



В качестве части Плана действий было проведено распределение обязанностей, с тем чтобы каждый понимал, кто наделен полномочиями на каждом этапе. И, наконец, после ознакомления жителей деревни с этим планом была проведена репетиция его осуществления. Для обеспечения бесперебойной работы всех элементов в случае опасного явления, общиной была осуществлена корректировка ее плана, с тем чтобы были учтены все проблемы, выявленные в ходе учебных упражнений.

Этап реагирования: каким образом община «выдержала» опасное явление погоды

Жители общины нашли убежище в школе. Они сделали все возможное для сохранения своего имущества и обеспечения своей безопасности во время бури. И какой бури! Внутри школы добровольцы занимались детьми, присматривали за престарелыми лицами и слушали новости по радио. Ветер и дождь наносили удары по зданию, швыряли ветки и другие обломки в ее стены и на крышу, создавая при этом грохот и бесконечный шум. Дождевые потоки обрушились на часть территории общины и устремились к побережью, образовав стремительный поток из воды, земли и всего, что встречалось на его пути. Средства массовой информации постоянно передавали новости о буре и ее направлении. Благодаря получению этой информации жителями общины, они были в курсе того, что может произойти лишь временное прекращение ветра и дождя, если глаз циклона пройдет над деревней. Нельзя было ожидать, что самое худшее уже прошло, после того как ветер прекратился.

Чрезвычайные запасы пришлось очень кстати — всем было тепло, имелись продукты и вода, свет и новости — маленькие удобства с учетом создавшихся условий, а также тех воспоминаний о похожей буре, которая наблюдалась всего лишь несколько лет тому назад. Для многих боль еще оставалась реальной. В то же время на этот раз было чувство надежды и уверенности в том, что они выдержат этот циклон.

Разумеется, буря в конечном итоге затихла. Национальная метеорологическая служба сообщила добрую новость о том, что последняя полоса дождей и ветров прошла и община будет вне опасности после прекращения внезапного паводка. Жители деревни



были поражены сообщенной метеорологами и гидрологами информацией о силе движущегося потока воды. Им было известно о том, что не следует пытаться перейти или переехать через него, даже если он казался мелким. Открыв двери, те, кто укрывался в школе, приготовились к оценке состояния их общины и осуществлению немедленных, краткосрочных и долгосрочных мер, предусмотренных их планом действий.

Этап реагирования:
оценка ущерба



Этап восстановления: расчистка, новое строительство и подготовка к следующему этапу

Как правило, после сурового метеорологического явления жизнь не сразу возвращается в нормальное русло. Последствия могут продолжаться в течение определенного времени, и обычно требуется большая работа по ликвидации ущерба. Период восстановления должен быть частью плана действий по противодействию экстремальным опасным метеорологическим явлениям.

После того как открылись двери школы, не было никакого поспешного бегства домой. На небольшую группу жителей была возложена обязанность в первую очередь убедиться в безопасности улиц и зданий. Буря была очень сильной, и паводковые воды все еще заливали деревню. Стараясь выбирать не залитые водой участки, эта группа начала осуществление своей проверки. Она должна была обнаружить поваленные линии электропередачи и телефонной связи; разрушенные участки водопровода, газопровода или канализации; ущерб, причиненный дорогам и мостам; разбитые стекла и разлившиеся ядовитые вещества. Проводился поиск людей, получивших травмы. Кроме того, искали змей и паразитов, которые могли покинуть свои убежища из-за бури или водных потоков. О своих находках эта группа сообщала властям.

Быстро стало очевидным, что растительность и сельскохозяйственные культуры были побиты. Скот находился в лучшем состоянии, особенно тот, который перегнали на расположенную более высоко территорию. Большинство зданий продолжало стоять, однако все они были проверены на предмет структурных повреждений. Только квалифицированным рабочим разрешалось входить в здание, которое было объявлено опасным.

Прошедшие подготовку добровольцы проверили местную систему снабжения питьевой водой на

наличие признаков загрязнения. Пока она не была объявлена безопасной, никому не разрешалось брать и использовать воду из любой скважины или реки, которая проходила через деревню. Это предусматривалось планом действий. В общине были созданы достаточные запасы питьевой воды на несколько дней.

Как только было объявлено о том, что их дома являются безопасными, люди вернулись в них и начали расчищать их. Тем неудачникам, дома которых стали опасными, было предоставлено временное жилище.

Жителей деревни постигла неудача, но не катастрофа. Благодаря осуществлению плана действий люди остались в безопасности. На этот раз дело обстояло гораздо лучше. Мысли быстро переключились на новое строительство и на новые здания, которые будут менее уязвимыми, более прочными и находиться в стороне от возможных наводнений. В следующий раз дела будут обстоять даже еще лучше.

Роль национальной метеорологической службы не закончилась после окончания бури. Буря переместилась, возможно, из этого места, однако все еще была причиной опустошения других мест, лежащих на ее пути. Метеорологическая служба продолжала прогнозирование всего периода жизни этого циклона, а также бдительное наблюдение за погодой для жителей деревни, которые приступили к осуществлению этапа восстановления.

Группам и жителям, занимающимся оказанием помощи и работающим для того, чтобы жизнь вернулась как можно быстрее к нормальному состоянию, необходимо знать о том, будут ли дальнейшие связанные с погодой проблемы усложнять деятельность по восстановлению, мешать ей или останавливать ее. В сценарии, по которому не все укрылись от опасного явления, как это было в нашей истории, деятельность по оказанию помощи и восстановлению будет начинаться с поиска выживших и погибших. Медицинские и продовольственные поставки должны осуществляться в пораженный район по дороге, воздуху или морю. Все это необходимо сделать как можно быстрее и с максимальной безопасностью. Необходимо, чтобы группы по оказанию помощи могли рассчитывать на круглосуточную поддержку со стороны метеорологической службы до тех пор, пока кризис не прекратится.

Наводнения могут привести к изоляции населенных пунктов и на многие дни нарушить снабжение



НЕКОТОРЫЕ ОПАСНОСТИ В ПЕРИОД ПОСЛЕ БЕДСТВИЯ

Нередко экстремальные метеорологические явления становятся причиной тех условий, которые создают серьезные опасности в период после бедствия. В сотрудничестве с национальными метеорологическими службами органы по обеспечению готовности к стихийным бедствиям и смягчению их последствий предоставляют информацию, которая является полезной с точки зрения уменьшения этих опасностей для населения. Ниже приводится неполный перечень этих опасностей:

- **Ливневые паводки:** После сильных дождей обычным явлением бывают наводнения или ливневые паводки. Движущаяся вода представляет собой мощную силу. Она может разрушать дороги и мосты и смывать даже тяжелые автомашины. *Идите к более высокому месту. Не пытайтесь проехать или пройти через движущиеся паводковые воды — даже поток воды глубиной в 15 сантиметров может сбить с ног взрослого человека. При передвижении в стоячей воде пользуйтесь шестом для проверки состояния земли перед вами.*
- **Падающая кладка:** Бедствие может причинить серьезный ущерб структуре зданий. Стены могут обрушиваться без видимой причины, а внутренние этажи и лестницы могут оказаться опасными. Здания могут сноситься с их фундаментом, а крыши оказаться непрочны прикрепленными к каркасу. *Перед тем как подойти к разрушенным зданиям, предоставьте возможность специалистам проверить их.*
- **Электрошок:** Линии электропередачи могут оказаться поваленными, при этом некоторые из них могут быть под напряжением. Опасность представляют собой не только кабели: вода может получить электрический заряд из-под земли или от затопленных линий электропередачи. *Не подходите к поваленным линиям электропередачи и не подходите близко к паводковой воде — в ней могут быть кабели под напряжением. Если это можно сделать безопасным образом — отключите напряжение при помощи выключателей цепи.*
- **Пожар и взрыв:** Газовые трубы и резервуары бензина на заправочных станциях могут быть разрушены и создавать серьезную опасность пожара. Пары газа и бензина токсичны и могут вызвать удушье, а также стать причиной взрыва, если происходит их концентрация в замкнутом пространстве. Утечку газа можно обнаружить по запаху или звуку выходящего газа. *Если вы чувствуете запах или слышите звук выходящего газа, немедленно покиньте это место. Если это возможно, перекройте газ при помощи внешнего вентиля. Не пользуйтесь открытым пламенем.*
- **Токсичные химические вещества:** Наводнения могут привести к смыву бытовых и коммерческих химических веществ за пределы помещения, где они попадут в поверхностный слой воды, и могут стать переносчиком контейнеров с химическими веществами, которые могут разрушиться. Поверхностный слой воды может оказаться загрязненным нефтью, бензином, сельскохозяйственными химикатами, включая пестициды, а также многими другими веществами. *Держитесь в стороне от паводковых вод, поскольку они могут быть загрязнены токсинами.*
- **Заболевания, передаваемые через воду:** Наводнения могут разрушить канализационные трубы, что приведет к смешению неочищенных сточных вод с поверхностной водой. Существует риск таких заболеваний, как холера и дизентерия. *Подождите, пока власти не объявят водопроводную воду безопасной, а тем временем пейте только воду, в чистоте которой вы уверены, или кипятите ее в течение как минимум трех минут. Всегда мойте руки с мылом и чистой водой после контакта с паводковой водой.*
- **Дикие животные:** Животные, в том числе паразиты и ядовитые змеи, которые в течение долгого времени находятся в норах или щелях, могут быть вынуждены покинуть свои убежища и могут стать опасными. *Будьте осторожны со змеями и паразитами, которые в результате бури могут оказаться вне своих мест обитания.*



Разрушающиеся здания представляют собой опасность в период после бедствия





ПЛАНИРОВАНИЕ И ПОДГОТОВКА К ОПАСНЫМ ЯВЛЕНИЯМ В РАЗНЫХ ВРЕМЕННЫХ МАСШТАБАХ

В течение ряда лет эта община училась планировать и готовить себя к тропическим циклонам и сопутствующим им явлениям, таким как наводнения и оползни. В других местах другим общинам приходилось сталкиваться с иными опасными явлениями, которые отличаются по своему размеру и происходят в совершенно иных временных масштабах.

Тропические циклоны представляют собой мощные обширные системы, цикл жизни и поведение которых хорошо известны, а их передвижение можно предсказывать за 48–72 часа. Метеорологи могут наблюдать и прогнозировать зарождение и эволюцию как тропических, так и внетропических циклонов и весьма легко отслеживать их. В то же время другие опасные явления ведут себя совершенно иначе, при этом каждое из них отличается своими уникальными характеристиками, с которыми приходится справляться. Цикл планирования смягчения последствий, готовности, реагирования и восстановления будет соответственно в определенной степени отличаться в зависимости от каждого опасного явления. Примеры торнадо и засух позволят выделить определенные общие характеристики и конкретные различия, связанные с рекомендуемыми мерами по реагированию.

Торнадо

Многое известно о торнадо, их ужасающей силе и разрушительной способности, а также о том, в каких регионах существует наибольшая вероятность их



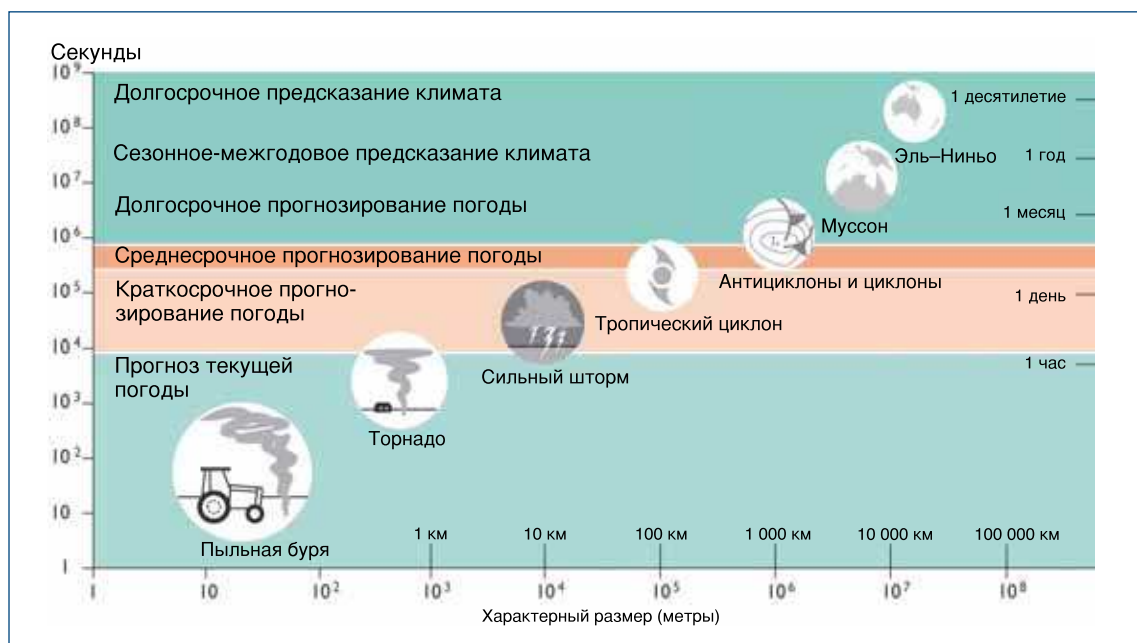
появления. Торнадо — это жестокие штормовые ветры, характеризующиеся чаще всего видимым вращающимся воронкообразным облаком, которое распространяется от основания грозового облака до поверхности земли. Торнадо образуются в результате сильных гроз (иногда в результате тропических циклонов) и могут сопровождаться молниями и градом, а также ливневыми дождями, способными вызвать ливневые паводки.

Торнадо может продолжаться от нескольких минут до часа и более, однако, как правило, его продолжительность составляет 10–20 минут. Из-за этого короткого периода жизни предупреждение о торнадо представляет собой одну из самых трудных задач для национальных метеорологических служб, которые являются официальными источниками прогнозов торнадо. Поскольку процесс развития торнадо является полностью понятным, условия, которые, вероятно, вызывают их, могут прогнозироваться по результатам моделирования с заблаговременностью в один или два дня. Группы прогнозистов метеорологической службы проявляют исключительную бдительность, изучают изображения, полученные при помощи спутников и радиолокаторов, исследуют данные профилометров ветра, наземных станций, аэрологических шаров-зондов и датчиков молний с целью раннего выявления признаков развития. Слишком многочисленные мелкомасштабные факторы имеют определенное значение для точного прогнозирования конвективной деятельности с заблаговременностью в несколько дней. Кроме того, торнадо характеризуются эксцентричностью поведения во время своего короткого периода жизни. Поэтому в настоящее время невозможными являются подробные предсказания того, сколько торнадо образуется и по какому маршруту они будут следовать.

Национальные метеорологические службы, специализированные прогностические центры и научно-исследовательские институты занимаются изучением торнадо, условий их образования, характеристик и рисков, а также разработкой методики прогнозирования и сообщения предупреждений, которые могут принести значительную пользу на этапах

Из всех метеорологических явлений торнадо является самым разрушительным





Примеры диапазона и масштабов опасных природных явлений, которые наблюдаются, выявляются, контролируются и предсказываются сетями ВМО

смягчения последствий и обеспечения готовности. Климатологическая информация используется для ужесточения строительных кодексов и способствует созданию строительных конструкций, предназначенных в будущем для ситуаций, характеризующихся экстремальными ветрами. Что касается ближайшего будущего, национальные метеорологические службы выпускают оповещения и предупреждения о торнадо. Когда передается оповещение, населению рекомендуется выяснить, где находятся члены семьи, и обеспечить место в убежище для каждого из них. Как и при любой другой опасности, разумно иметь при себе аварийный комплект, в том числе карманный фонарь, радиоприемник, материалы для оказания первой помощи, продукты и воду на случай чрезвычайной ситуации, а также необходимые медикаменты.

Метеорологические службы немедленно выпускают предупреждение в том случае, если торнадо находится в поле зрения или если радиолокатор показывает характерные признаки его развития. Население будет располагать, вероятно, лишь несколькими минутами, для того чтобы укрыться в убежище. Эксперты рекомендуют, чтобы безопасное убежище было без окон, имело внутреннее помещение в подвальном этаже или, по возможности, в самой низкой части здания, например, безопасной может быть такая внутренняя комната, как кладовка. Важно находиться в стороне от окон из-за разбивающихся стекол и покинуть помещения с широкими

пролетами крыши, такие как концертные залы. Если торнадо захватило вас вне дома, рекомендуется не искать укрытия под мостом, выйти из машины и лечь в канаву (однако помните о ливневом паводке).

После прохождения торнадо разумно продолжать слушать по радио прогнозы погоды национальной метеорологической службы на тот случай, если потребуются дополнительное напряжение сил. Рекомендуется не входить в поврежденные здания до тех пор, пока не будет проведена их проверка, не подходить к поваленным линиям электропередачи и не забывать о разливах химических веществ, загрязнении воды, утечках газа и пожарах.

Засухи

Засухи — это обычные климатические явления. Они отнюдь не являются редкими, однако их характеристики, такие как продолжительность и суровость, могут различаться существенным образом как с точки зрения времени, так и территории. Причиной засух является недостаток осадков в регионе в течение длительного периода времени или длительный дисбаланс между количеством осадков и фактическим испарением. Засухи могут быть связаны со временем выпадения осадков в дождливый сезон или эффективностью осадков. Иными словами, количество дождевых осадков, выпавших в течение сезона, может быть «нормальным», однако выпадение

Ущерб, нанесенный торнадо





Австралия пострадала в результате засухи в 1997/1998 гг. и явлений Эль-Ниньо в 1981/1983 гг. (Фото: Правительственный Департамент иностранных дел и торговли Австралии)

всех осадков может произойти в конце данного периода или лишь в виде краткосрочных интенсивных осадков, сток которых происходит сразу же. Последствия засухи могут стать еще более тяжелыми вследствие деятельности человека и спроса на имеющиеся ресурсы пресной воды, которые используются для удовлетворения потребностей людей и скота.

Засухи могут привести к снижению продуктивности сельского хозяйства и крупномасштабной гибели урожая, при этом и то и другое усугубляет снижение жизнеспособности экономики и повышение рисков для здоровья людей и скота. Результатами суровых засух могут быть острая нехватка продовольствия и голод. Засуха может вызвать миграцию людей и животных, что в некоторых случаях бывает причиной гражданских беспорядков и появления политических проблем. Обезвоженная растительность становится уязвимой для стихийных пожаров, а бесплодная почва — для ветровой эрозии и утраты поверхностного слоя почвы. Все эти факторы могут способствовать опустыниванию.

ВМО и национальные метеорологические службы готовят описание климатологии засухи и проводят исследования ее причин. Вместе с научно-исследовательскими институтами, глобальными прогностическими центрами и партнерами в таких организациях, как Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций (ФАО), осуществляется подготовка информации для населения и материалов для принимающих решения лиц, которые находят применение в долгосрочной деятельности, связанной со смягчением послед-

ствий, планированием и обеспечением готовности. Эта информация, особенно надежные предсказания очень сухих или очень влажных сезонов или лет, может быть исключительно полезной для являющихся партнерами агентств и правительств, которым приходится выделять имеющиеся у них финансовые ресурсы в начале каждого цикла финансового планирования.

Развитие засух происходит медленными темпами, и распознанию их начала могут мешать многочисленные факторы. В то же время многие характеристики состояния атмосферы и океанов, которые могут привести к засухе, хорошо известны, и во многих частях мира учеными разработана методика надежных сезонных предсказаний засухи. Результаты научных исследований показывают, что явление Эль-Ниньо/южное колебание может быть реальным предзнаменованием засухи в некоторых регионах, особенно в тропиках. В Хараре (Зимбабве) и Найроби (Кения) были созданы региональные специализированные центры мониторинга засухи, предназначенные для мониторинга, изучения и предсказания засух и других опасных явлений в Африке. Аналогичные центры существуют в других странах.

Сезонное-межгодовое предсказание опасных явлений

Многими людьми признается, что погода обладает определенными сезонными характеристиками, а именно явно выраженными теплым или холодным, влажным или сухим периодами. Помимо этих сезонных циклов исследователями в области метеорологии и океанологии выявлен ряд колебаний, или циклов, взаимодействия атмосферы и океана во времени, благодаря чему созданы различные модели погоды.

Колебание Маддена-Джулиана

Колебание Маддена-Джулиана, например, представляет собой практически периодическое явление тропической конвекции, которое воздействует на тропические конвективные дожди и образование тропических циклонов. Это цикличное явление в сочетании с частыми анализами спутниковых изображений позволяет обоснованно предсказывать



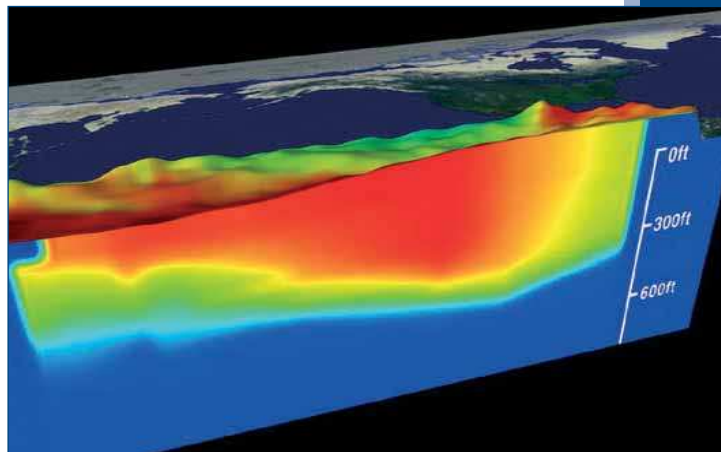
районы активной конвекции, включая перемещение внутритропической зоны конвергенции (ВЗК) над Африкой и южной частью Тихого океана в районе Самоа.

Явление Эль–Ниньо/южное колебание (ЭНСО)

Наиболее хорошо известным естественным колебанием климата является явление ЭНСО. Южное колебание — это крупномасштабное атмосферное колебание, сосредоточенное в экваториальной части Тихого океана. Оно характеризуется колебанием давления между Австразией и южной частью Тихого океана, которое сопровождается изменениями силы ветра, океанских течений, температур поверхности моря и выпадением осадков в прилегающих районах. Эль–Ниньо традиционно ассоциируется с масштабным повышением температур поверхности моря в центральной и восточной экваториальной части Тихого океана. Явления Эль–Ниньо могут продолжаться от нескольких месяцев до более чем года. Обратное явление — Ля–Нинья — это обширное понижение температур поверхности моря в экваториальной части Тихого океана, продолжающееся от сезонов до года и более. Поэтому ЭНСО является характеристикой взаимодействия атмосферы и океана и привязывает колеблющиеся температуры экваториальной части Тихого океана к меняющимся моделям ветра, облачности и дождевых осадков в тропической части Индийско-Тихоокеанского региона.

ЭНСО является главной причиной климатических аномалий, которые могут продолжаться в течение сезона или более длительного периода во многих частях мира, особенно (но не только) в тропиках. Вызванные ЭНСО сдвиги в тропической конвекции являются причиной изменения западных ветров в средних–высоких широтах, которые, в свою очередь, изменяют ход эволюции штормовых систем далеко за пределами тропиков. Хотя ни одно из явлений ЭНСО не повторяет в точности другое такое явление, имеются определенные общие характерные модели воздействий ЭНСО на погоду и климат в региональном и локальном масштабах.

Явления ЭНСО были причиной значительных социально–экономических последствий во всем мире на протяжении всего исторического периода. В последнее время события 1982/1983 и 1997/1998 гг.



превратили Эль–Ниньо в общепринятый термин. Во время Эль–Ниньо в 1997/1998 гг., которое считается самым мощным в XX веке, суровая засуха в Индонезии привела к обширным стихийным пожарам, которые образовали облако дыма над всем регионом Юго–Восточной Азии. Самая разрушительная засуха века, которая сопровождалась исключительно холодной погодой в горных районах Новой Гвинеи, вызвала острую нехватку продуктов питания для 1,2 млн человек. Засуха наблюдалась также в северо–восточной части Бразилии. В то же время в тропической зоне Восточной Африки прошли сильные дожди, и непосредственным результатом наводнений и последующих болезней стала гибель почти 15 000 человек. От засухи пострадала Австралия (хотя засуха была еще более суровой во время этого явления в 1982/1983 гг.). В 1997 г. сезон ураганов в Атлантике в период июнь–ноябрь был самым тихим из всех зарегистрированных до этого времени. Ослабление штормовой активности наблюдалось также в Китае и на Филиппинах.

В настоящее время явление ЭНСО является хорошо понятным, и ученые располагают большими возможностями для его предсказания. Благодаря большому разнообразию приборов для мониторинга условий в разных частях океанов и наличию все более сложных компьютерных моделей метеорологи могут выявлять ранние признаки приближающегося развития Эль–Ниньо и предсказывать условия ЭНСО за три–шесть месяцев с достаточной точностью. Эта информация используется на постоянной основе совместно с национальными метеорологическими и гидрологическими службами во всем мире, с тем чтобы они

В настоящее время явление Эль–Ниньо/южное колебание является хорошо понятным, и улучшаются возможности для его предсказания





Метеорологическая информация способствует предсказанию образования и передвижения стай саранчи, а также осуществлению мер по борьбе с ней (Фото: ФАО)



НАШЕСТВИЯ САРАНЧИ

Каждые несколько лет необычно большое количество дождей приводит к появлению богатой растительности в полупустышном регионе. Благодаря наличию обильной пищи для своего потомства самки саранчи откладывают гораздо больше яиц, чем обычно. Бескрылое молодое поколение, именуемое кузнечиками, спокойно питается и не контактирует друг с другом до тех пор, пока растительность не станет более скудной в связи с возвращением сухой погоды. Кузнечики собираются вместе в более плотную стаю, и встречи между отдельными особями происходят более часто.

Затем их поведение меняется: они больше не избегают друг друга. Когда происходит встреча двух особей, они стремятся быть вместе, постоянно питаясь при этом, а когда происходит встреча двух групп кузнечиков, то они объединяются друг с другом и образуют более крупную стаю. Насекомые продолжают расти, и в момент наступления зрелости у них появляются крылья. После того как взрослая саранча поела всю окружающую ее растительность, стая перелетает в другое место в поисках большего количества корма. Несмотря на покрытие значительных расстояний, особи саранчи являются плохими летунами, и стаи перемещаются вместе с ветром, преодолевая до 200 км в день.

Стая саранчи может насчитывать до 80 миллионов насекомых, и массовое появление — нашествие — может характеризоваться наличием нескольких стай. Один миллион саранчи поедает почти две тонны продовольствия ежедневно: это столько же, сколько съедают 10 слонов, 25 верблюдов или 2 500 человек.

Национальные метеорологические службы пострадавших стран помогают отслеживать саранчу посредством мониторинга и прогнозирования метеорологических условий. Они работают в тесном контакте с теми, кто ведет борьбу с саранчой. ВМО и Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций консультируют национальные метеорологические службы и службы по борьбе с саранчой.

могли оповещать население и принимающих решения лиц о возникающих угрозах.

Последние новости ВМО об Эль-Ниньо

ВМО занимается регулярной координацией мнений ученых во всем мире, и если этого требует ситуация, она выпускает «Последние новости об Эль-Ниньо» — подготовленную на основе консенсуса оценку ожидаемого развития ЭНСО в предстоящие месяцы. Эти последние новости сообщаются метеорологическим службам и населению и рекомендовали себя в качестве надежной и полезной продукции.

Муссоны

Другим хорошо известным и предсказуемым значительным явлением погоды являются муссоны. Они наблюдаются в Австралии, Африке, а также в Северной и Южной Америке, но лучше всего известны

и изучены восточно-азиатские и индийские муссоны. Предсказание начала образования, интенсивности и прекращения индийских и восточно-азиатских муссонов имеет огромное значение для народов этих регионов. Например, позднее начало индийского муссона в июне или июле или его раннее прекращение в августе или сентябре может вызвать гибель урожая и стать причиной суровых испытаний.



ПЛАНИРОВАНИЕ НА СЛУЧАЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИТУАЦИЙ И В СВЯЗИ С ИЗМЕНЕНИЕМ КЛИМАТА

Собравшись вместе в здании школы на все время чрезвычайной ситуации, престарелые жители деревни вспоминали то, что было пережито ими или о чем рассказывали им их родители, а также бабушки и дедушки. Дети слушали их рассказы о разрушительных циклонах и других явлениях — ливневых паводках, торнадо и стихийных лесных пожарах, которые оставили неизгладимый след в жизни деревни и ее жителей.

Жители деревни слышали дискуссии об изменении климата по радио и телевидению и читали об этом в газетах. Они хотели знать, меняется ли климат в их местности. Большинство жителей зарабатывали себе на жизнь, работая на земле и в море. Они рассуждали о потенциальных последствиях меняющегося климата для своих средств к существованию и продовольственной безопасности. Последние годы население росло, и в регионе появились новые отрасли. Жители деревни стали испытывать озабоченность в связи с загрязнением воздуха и воды.

Им пришла идея обратиться к властям с просьбой о консультации по поводу изменения климата и его потенциальных последствий, а также о чрезвычайных экологических ситуациях, с тем чтобы они могли своевременно принимать меры по предотвращению опасности и смягчению последствий бедствий, как они уже делают это в связи с тропическими циклонами.

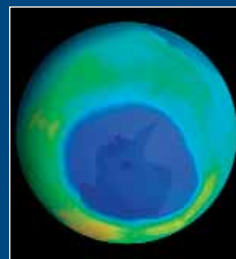
Национальные метеорологические и гидрологические службы несут ответственность за выявление, наблюдение и прогнозирование экстремальных явлений, связанных с погодой или водой, и за предупреждение о тех рисках, которые возникают в связи с этими опасными природными явлениями. Система ВМО позволяет также осуществлять наблюдения за переносом в атмосфере и воде химических веществ, твердых примесей и загрязнителей и предупреждать о нем. Метеорологи контролируют химические вещества или живые организмы, которые остаются в воздухе в течение любого периода времени, а также перенос пепла и

газов, образующихся в результате извержений вулканов, и загрязнителей, выбрасываемых в результате промышленных аварий. Гидрологи отслеживают перемещение нефти и других загрязнителей, которые попадают в реки, озера, моря и океаны.

Действуя через национальные метеорологические службы, ВМО помогает выполнению этих задач посредством содействия непрерывному потоку наблюдений, прогнозов и другой информации между странами. Глобальная система, координируемая ВМО, включает деятельность по реагированию на чрезвычайные ситуации (ДРЧС).

Исходя из возможностей своих национальных метеорологических служб, ДРЧС оказывает содействие странам в эффективном реагировании на чрезвычайные экологические ситуации. Организация деятельности по реагированию на чрезвычайные ситуации осуществлялась в сотрудничестве с Международным агентством по атомной энергии, Всемирной организацией здравоохранения и Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций. Ее центральным элементом является круглосуточное обслуживание, которое осуществляют восемь назначенных региональных специализированных метеорологических центров (в Пекине, Китай; Эксетере, Соединенное Королевство; Мельбурне, Австралия; Монреале, Канада; Обнинске, Российская Федерация; Токио, Япония; Тулузе, Франция; и Вашингтоне, США). Эти центры несут совместную ответственность за предоставление предупреждений и информации, например об атмосферном переносе и рассеивании загрязнителей, в качестве части планов реагирования, координируемых на международном уровне.

Первоначально предназначенная для действий в случае ядерных аварий, ДРЧС становится все более обширной и обеспечивает все более значительные возможности для национальных метеорологических служб по реагированию на чрезвычайные ситуации, являющиеся следствием извержений вулканов,





лесных пожаров и пожаров на неосвоенных землях, заболеваний, вызванных переносимыми по воздуху организмами, а также химических аварий.

Данные наблюдений и прогнозы состояния погоды, климата и атмосферы, сбор которых осуществляется через сеть ВМО, охватывающую системы наблюдений, передачи данных и прогнозирования, являются жизненно важным вкладом в различные международные природоохранные конвенции: об изменении климата, по опустыниванию, качеству воздуха, биоразнообразию и озоновому слою. Благодаря им лица, принимающие политические решения, постоянно информируются о состоянии окружающей среды и, таким образом, могут находиться в более выигрышном положении для предотвращения ее дальнейшей деградации.

Изменение климата и экстремальные явления погоды

Общепризнано, что глобальная средняя температура поверхности увеличилась на 0,6–0,7 °C с 1860 г., когда началась регистрация данных инструментальных наблюдений. Последние годы, и особенно 2005, относились к числу самых теплых периодов, наблюдаемых за несколько столетий. В то же время статистические данные из таких центров, как Центр по исследованию эпидемиологии стихийных бедствий, показывают, что наблюдается восходящая тенденция, характерная для ряда экстремальных метеорологических и климатических явлений. В 2005 г. наблюдалось беспрецедентное количество ураганов в бассейне Атлантического океана. Стоимость последствий подобных событий для страховой отрасли также значительно увеличивается. По общему мнению, вопрос заключается в том, является ли

характер наблюдаемых экстремальных метеорологических явлений следствием изменения климата.

Хотя эти вопросы являются предметом интенсивного изучения и исследования, ученые во все большей мере осознают воздействия потенциального изменения климата на экстремальные метеорологические явления. Оценки Межправительственной группы экспертов по изменению климата (работа которой координируется ВМО и Программой Организации Объединенных Наций по окружающей среде), основанные на итоговых результатах моделирования климата, свидетельствуют о том, что результатом изменения климата явятся, вероятно, более интенсивные осадки и последующее затопление многих районов в средних–высоких широтах северного полушария. В других районах может быть все более сухой континентальный климат в летний период и соответствующий риск возникновения условий для засухи. Может произойти усиление волн тепла над материковыми районами; люди, живущие в условиях городской окружающей среды, являются особенно чувствительными к подобному усилению. Предметом интенсивных исследований является воздействие изменения климата на тропические циклоны, особенно в плане увеличения их количества, частоты, силы ветра и интенсивности осадков.

Нынешние оценки явлений Эль-Ниньо в ближайшие 100 лет показывают незначительное или нулевое изменение или небольшое увеличение амплитуды. Даже при незначительном или нулевом изменении Эль-Ниньо глобальное потепление приведет, вероятно, к более высоким экстремальным показателям засушливости и обильных дождей, а также увеличению рисков засух и наводнений, которые наблюдаются вместе с явлениями Эль-Ниньо во всем мире.



Муссоны затрагивают разные части земного шара и имеют жизненно важное значение для средств к существованию того населения, которое испытывает их воздействие. Обильные муссонные дожди приводят к затоплениям, в то время как слабые муссоны нередко становятся причиной создания условий для засухи. Климатические модели показывают, что глобальное потепление может вызвать усиление изменчивости осадков, связанных с азиатскими летними муссонами, хотя степень достоверности оценок средней продолжительности и силы муссонов является ограниченной.

По некоторым другим мелкомасштабным экстремальным явлениям, таким как грозы, торнадо, град и молнии, которые оказывают значительные воздействия на окружающую среду и общество, в настоящее время имеется недостаточно информации для оценки последних тенденций, а климатическим моделям не хватает в данное время подробной территориально–пространственной информации, которая необходима для подготовки достоверных оценок этих явлений.



Экстремальные явления, связанные с погодой и климатом



ПОДГОТОВЛЕННОСТЬ СПАСАЕТ ЖИЗНИ



Адаптирование существующих зданий, с тем чтобы они выдерживали явления суровой погоды, — это инвестиция в безопасность. Вверху: правильная установка блоков под мобильными зданиями обеспечит меньшее количество случаев ущерба во время наводнения. Внизу: дом, первоначально построенный в пойме, был поднят до уровня, позволяющего спасти его от будущего наводнения (Фото: Дейв Гэтли/ФЕМА Ньюз Фото)

Опыт деревенской общины служит уроком для всех общин, в том числе живущих в городских условиях. Мы посмотрим на пример из реальной жизни в Бангладеш, на практические рекомендации о том, каким образом подготовиться индивидуально и коллективно, на выгоды от инвестирования в обеспечение безопасности, а также на международное сотрудничество, которое играет важную роль, если общины во всем мире собираются достигнуть и продолжать обеспечивать высокий уровень безопасности.

Пример Бангладеш

Благодаря планам действий в чрезвычайных ситуациях, которые помогают людям подготовиться к стихийным бедствиям и реагировать на них, спасаются жизни.

Опыт Бангладеш служит прекрасным примером пользы от планирования и подготовки. Власти потратили 10 лет на создание комплексных служб заблаговременного предупреждения для защиты населения от опасностей, вызванных тропическими циклонами, штормовыми нагонами, а также наводнений, вызванных приливами и речными паводками. Этот проект в значительной мере преуспел в создании более совершенных систем наблюдений и связи и установлении тесного сотрудничества между

национальными метеорологическими службами и лицами, занимающимися обеспечением подготовки к бедствиям. В рамках этого проекта были разработаны общие национальные механизмы, действующие на основе сети, охватывающей более 5 000 добровольцев, а также другие механизмы передачи жизненно важных предупреждений, в том числе штормовых, находящихся в опасности общинам. Эти системы предупреждения сочетались с программами, основанными на традициях местной культуры, с тем чтобы просвещать и готовить население по вопросам, связанным с правильным реагированием на чрезвычайные ситуации. Это, а также такие меры, как строительство убежищ в прибрежных районах, спасло многие жизни. Например, в 1998 г. в результате сильного штормового нагона погибло почти 140 человек. Эта цифра потерь является высокой, однако во время шторма такой же силы в 1991 г. погибло 130 000 человек. В 1970 г. почти 300 000 человек погибли при штормовом нагоне, который устремился через дельты рек Ганг и Мегхна.

ВМО оказывала поддержку мероприятиям, аналогичным тем, которые осуществлялись в Бангладеш, и недавно внесла значительный вклад в виде регионального проекта по регулированию паводков на уровне деревни и семьи, цель которого заключалась в обеспечении эффективности посланий, содержащихся в предупреждениях населения. Этот проект доказал свою значимость во время ливневых муссонных дождей в 2004 г. Механизм предупреждения и реагирования в связи с цунами будет создан в Бангладеш на основе существующей национальной системы предупреждения и реагирования в связи со штормовыми нагонами.

Взятие ответственности

План действий в чрезвычайной ситуации охватывает учреждения на многих уровнях — от национального правительства до местных советов, однако этого недостаточно, и не следует ожидать, что должностные лица и чрезвычайные службы будут заниматься сопровождением каждого в безопасное место. Отдельным лицам и семьям следует самим позаботиться о своей собственной безопасности и безопасности своих домов.



КАКИМ ОБРАЗОМ МОГУТ ПОДГОТОВИТЬСЯ ОТДЕЛЬНЫЕ ЛИЦА И СЕМЬИ

Существуют меры, которые могут быть приняты каждым с целью подготовки к чрезвычайному стихийному явлению. Не все из приведенных в данном случае рекомендаций применяются повсеместно, однако многие из них находят свое применение:

- Выясните, где вы можете получить достоверную информацию о потенциальных опасных явлениях в вашем районе.
- Узнайте об официальном плане на случай чрезвычайной ситуации, возникающей в результате экстремальных условий, связанных с погодой, водой и климатом.
- Выясните, пострадал ли тот район, в котором вы живете, в результате чрезвычайных ситуаций в прошлом, какие виды опасных явлений имели место, как часто они происходили, а также тип и масштаб причиненного ими ущерба.
- Изучите окружающую местность: определите низкорасположенные места, которым угрожает опасность наводнения, и места, подверженные сильным ветрам.
- Определите аварийные маршруты из вашего дома и пометьте их на карте. Помните, что из-за бури непроходимой может стать дорога через низменность или мосты, поэтому, если вам придется эвакуироваться, необходимо будет покинуть дом до наступления бури. Храните «карту аварийных маршрутов» в надежном месте и сделайте так, чтобы все в доме знали, где она находится и что на ней обозначено.
- Если это возможно, оставайтесь на время чрезвычайной ситуации у своих друзей или родственников, живущих за пределами пострадавшего района.
- Поскольку у большинства людей имеются сотовые телефоны, попросите кого-либо, кто живет за пределами данного района, обеспечить связь, благодаря которой члены вашей семьи могут сообщить о своем местонахождении и ситуации, если они будут не вместе с вами.
- Обеспечьте запасы деревоматериалов, листов фанеры, полиэтилена, гвоздей и веревок для обшивки окон и укрепления внешних дверей.
- Запаситесь карманными фонарями или лампами хорошего качества, а также надежным радиоприемником на батарейках или специальным приемником без батареек, с поворотной рукояткой, работающей как динамка. Убедитесь в том, что они работают и у вас имеются запасные батарейки.
- Запаситесь кемпинговой плитой и горючим для приготовления пищи и нагрева воды.
- Подготовьте аптечку первой помощи.
- Обучитесь основным навыкам по оказанию первой помощи.
- Подготовьте список запасов, которые понадобятся вам и вашему домашнему хозяйству, включая домашних животных, для того чтобы выжить в течение двух недель.
- Если вас эвакуируют, вам могут понадобиться одеяла или спальные мешки.





Отдельные лица могут сделать многое для того, чтобы обеспечить свою собственную защиту. Те, кто живет в опасных районах, должны запастись щитами, чтобы закрыть свои окна и двери, а также веревками для прикрепления находящихся на улице предметов, которые могут быть унесены ветром. Тем, кто живет в регионе, подверженном торнадо, следует приготовить укрытие от бури, в котором они могут найти убежище. Если существует опасность наводнения из-за находящейся неподалеку реки, домовладельцы могут держать в состоянии готовности запас мешков с песком для защиты внешних дверей от воды. Лопаты для снега, а также запас соли и песка поможет лучше справиться со льдом и сильным снегом.

Также помогает хороший дом и содержание в порядке территории. Проверьте, нет ли на крыше незакрепленных или недостающих плит шифера или черепицы. Ветер проникнет через такие маленькие отверстия и будет оказывать вертикальное давление снизу крыши, которое может оказаться достаточно сильным, для того чтобы причинить серьезный ущерб. Убедитесь в том, что канавы и дренажные трубы свободны от засора. Удалите старые или слабые деревья, а также ветки и кусты, которые могут причинить вред при порыве сильного ветра.

Если говорить в более общем плане, то существуют подготовительные меры, которые могут быть приняты каждым для повышения своих шансов на выживание во время сурового опасного явления любого вида (см. блок на странице 29).

Необходимость всемирного сотрудничества в целях мониторинга погоды

Для постоянного наблюдения за мировой атмосферой и океанами требуется научное сотрудничество в глобальном масштабе. Деревня, которая фигурирует в нашем рассказе, выжила — и другие могут также выжить — поскольку в значительной мере национальные метеорологические и гидрологические службы получают необходимую им информацию из национальных, региональных и глобальных центров для подготовки и своевременного выпуска предупреждений через сеть связи ВМО.

Современная технология, используемая метеорологами для сбора, анализа и передачи информации, является весьма дорогостоящей. Например, те страны или группы стран, которые имеют космическую программу, являются производителями, владельцами и операторами метеорологических спутников. Большинство стран не могут позволить себе разработку или эксплуатацию своих собственных спутников. Они также не всегда могут позволить себе современные электронные приборы или сверхмощные компьютеры, которые необходимы для обработки огромных объемов данных об атмосфере и океанах в режиме реального времени. Важным аспектом философии и обслуживания ВМО является международное сотрудничество, которое способствует передаче данных с наземных станций, океанских буев, морских и воздушных судов, а также прогностической продукции моделей, спутниковых данных и продукции, карт и изображений и т. д., между основными центрами и национальными метеорологическими службами.

Цель ВМО заключается в том, чтобы вся существенная информация предоставлялась бесплатно и быстро, с тем чтобы метеорологические службы могли выполнять свою часть работы по обеспечению безопасности и защиты людей во всем мире.



Инвестирование в безопасность

Предотвращение и смягчение последствий стихийных бедствий требует капиталовложений, а их стоимость может оказаться высокой.

Разрушение зданий является причиной многих случаев гибели и травм во время и после суровых метеорологических явлений. Укрепление зданий таким образом, чтобы они могли выдерживать ветры ураганной силы и ливневые дожди, позволит снизить количество смертных случаев и травм в результате разрушения кладки зданий. Климатическая информация является жизненно важной частью разработки строительных кодексов, благодаря которым обеспечивается, чтобы новые или перестроенные структуры могли выдерживать местные опасные явления.

Можно уменьшить количество смертных случаев, травм и потери имущества в результате наводнений и штормовых нагонов, если можно будет убедить людей не строить их дома в поймах и вдоль низкорасположенной береговой линии. Заменить существующие здания и убедить людей в том, что им необходимо оставить свои дома,

может оказаться практически невозможным, в то время как нормы в области строительства и планирования, которые строго соблюдаются, обеспечат большую безопасность будущих зданий и застроек по сравнению с теми, которые они заменяют.

Опасность для жизни может быть также вызвана разрушением инфраструктуры под воздействием паводков, ветров и экстремальных температур. Укрепление или поднятие на большую высоту мостов, особенно тех из них, которые имеют жизненно важное значение для планов эвакуации, обеспечит их большую сопротивляемость ливневым паводкам. Сразу после улучшения погодных условий сотрудники учреждений по оказанию помощи должны будут доставить предметы первой необходимости в пострадавший регион. Автомобильные и железные дороги в этом регионе должны находиться в пригодном для эксплуатации состоянии или приведены в рабочее состояние как можно скорее после данного события.

ЭФФЕКТИВНАЯ И СВОЕВРЕМЕННАЯ СВЯЗЬ: КРИТИЧЕСКИЙ КОМПОНЕНТ СИСТЕМЫ ЗАБЛАГОВРЕМЕННОГО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

Эффективные международные и национальные спутниковые системы для распространения данных, управляемые национальными метеорологическими службами в рамках программ ВМО, обеспечивают своевременный и надежный доступ к информации о погоде, климате и воде. Одним из многочисленных примеров является Сеть для передачи метеорологической информации менеджерам, работающим в области чрезвычайных ситуаций (ЭМВИН), эксплуатируемая Национальной метеорологической службой США.

ЭМВИН — это беспроводная компьютерная система передачи приоритетных метеорологических данных, которая обеспечивает быстрое распространение через спутник сигналов тревоги/предупреждений, прогнозов, графических данных и изображений. Эта служба предоставляет бесплатное обслуживание, используя недорогую и легкодоступную технологию. ЭМВИН имеет весьма важное значение для национальных метеорологических служб, находящихся в Карибском и Тихоокеанском регионах.

Сеть для передачи метеорологической информации менеджерам, работающим в области чрезвычайных ситуаций (ЭМВИН)



Необходимо укреплять мосты для сокращения возможного ущерба, содействия эвакуации и обеспечения операций по оказанию помощи



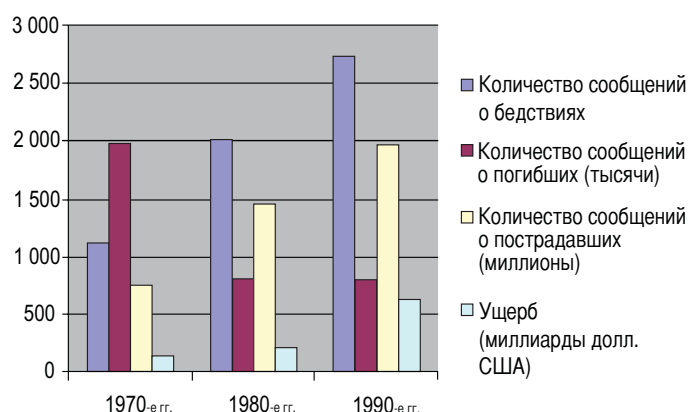


Национальные метеорологические и гидрологические службы находятся на дежурстве круглосуточно и каждый день года (Фото: НЕКСРАД)

Экономические последствия стихийных бедствий имеют явную тенденцию роста за последние несколько десятилетий

Выпуск предупреждений

Важно ввести в действие механизмы сообщения предупреждений на местном уровне населению, которое находится в опасности и должно принимать меры для защиты своей жизни и имущества. Передача сообщений на дальние расстояния из центра по управлению в условиях чрезвычайной ситуации может осуществляться по телефону, электронной почте или радио, однако некоторые общины могут не располагать необходимым оборудованием. Община, с которой невозможно связаться, не будет иметь никакого шанса для осуществления подготовленного плана, перед тем как опасное явление нанесет свой удар. Наличие доступа к связи по радио, например через программу



РАНЕТ (радио и Интернет) или компьютерную связь с внешним миром, может спасти многие жизни (см. страницу 8).

Инвестирование в вашу метеорологическую службу окупается

Для успешного выполнения плана действий в чрезвычайной ситуации тем, кто должен заниматься его осуществлением, потребуется доступ к надежной и понятной информации и прогнозам, которые могут стать частью процесса принятия решений, результатом которого являются соответствующие меры. В то же время деятельность национальных метеорологических служб, которые выпускают эти прогнозы, является дорогостоящей. Современные метеорологи используют широкий диапазон приборов и оборудования, и по мере совершенствования технологии такие приборы, как компьютеры, должны обновляться или заменяться с весьма частыми интервалами. Помимо стоимости оборудования, необходимо учитывать стоимость обслуживания приборов для наблюдений в течение срока их жизни, например стоимость метеорологических шаров-зондов, и расходы на связь (включая доступ к сети Интернет и спутниковым данным).

Из-за постоянного изменения атмосферных условий национальные метеорологические службы должны оставаться активными и бдительными 24 часа в день и каждый день каждого года. Метеорологи и технический персонал работают посменно для обеспечения того, чтобы данная служба всегда сохраняла бдительность. Метеорологи готовят регулярные метеорологические прогнозы, которые передаются по радио и телевидению, печатаются в прессе или совместно используются через Интернет, а также специализированные прогнозы для моряков, рыбаков, фермеров и других лиц, которые нуждаются в более подробной информации.

Одна из наиболее важных обязанностей метеорологических служб заключается в обнаружении появления метеорологических условий, которые могут оказаться опасными, и выпуске в любое время дня или ночи своевременных предупреждений, которые спасают жизни.



Необходимость вести постоянные наблюдения и быть способными сообщать в любое время данные о состоянии атмосферы, океанов и поверхности земли, прогнозы и предупреждения о суровых явлениях, связанных с погодой, делает метеорологические службы весьма важным партнером в области сообщения своевременной информации и о других видах опасных явлений. В период после цунами 2004 г., которое оказало разрушительное воздействие на районы Азии, ВМО работает во все больших масштабах в координации с другими международными агентствами, в частности Международной океанографической комиссией (Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры), для обеспечения того, чтобы ее сообщения и потенциал в области наблюдений, ее опыт по выпуску заблаговременных предупреждений, а также обязанности метеорологической службы по ведению круглосуточных

наблюдений в каждой стране являлись частью глобального плана по предотвращению возможности повторения когда-либо подобного бедствия.

Необходимо, чтобы принимающие решения лица на правительственном уровне понимали, что необходимо инвестирование в национальные метеорологические службы и что оно стоит затраченных средств. Нелегко определить социально-экономические выгоды от обслуживания в области метеорологии, климата и водных ресурсов, однако правительства и финансирующие агентства все чаще запрашивают эту информацию для принятия решений. Им необходимо знать, что показатель затрат и результативности эффективного предупреждения составляет как минимум один к семи.

К числу других соображений относится стоимость последствий экстремальной погоды с точки зрения

ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ТОГО, ЧТОБЫ ЗА ОДНИМ БЕДСТВИЕМ НЕ ПОСЛЕДОВАЛО ДРУГОЕ

Хотя ВМО и многие национальные метеорологические и гидрологические службы не дают рекомендаций по планированию на случай чрезвычайных ситуаций, связанных с такими опасными явлениями, как землетрясение, цунами и извержение вулканов, которые не имеют отношения к погоде или воде, они могут помочь и действительно помогают в период после того, как произошли подобные бедствия. Они предоставляют на регулярной основе локальные метеорологические прогнозы, с тем чтобы оказать содействие сотрудникам агентств по оказанию помощи, а также рекомендации относительно расположения таких объектов, как лагеря для беженцев. Например, они могут предупредить о том, что конкретное место, хотя оно представляется удобным с точки зрения его материально-технического обеспечения, может быть затоплено в случае сильного дождя.

28 октября 2005 г. после сильнейшего землетрясения метеорологическое управление Пакистана выпустило сезонную метеорологическую сводку с предупреждением о том, что зима в этом регионе будет, вероятно, более суровой по сравнению со всеми предыдущими. Предполагалось, что снегопад превысит норму как по показателям частоты, так и количества. В этом долгосрочном прогнозе указывалось, что температуры в горных районах будут ниже температуры замерзания в течение всего января. В ночное время они могут иногда падать ниже -20°C . Этот прогноз имел непосредственное значение почти для 3 миллионов человек, которым удалось пережить землетрясение, а также для планов гуманитарных организаций и организаций по оказанию помощи, ведущих работы по спасению жизней во всем регионе.

В Нигере в 2005 г. население вело борьбу с длительной засухой. Вероятность получения будущих урожаев оставалась неопределенной, и многие люди, особенно дети, страдали от недостаточного питания, которое усугублялось такими болезнями, как малярия и диарея. Метеорологические прогнозы помогли тем, кто пытался преодолеть это бедствие. Метеорологическая служба предоставляла сезонные, десятидневные и недельные метеорологические прогнозы и оценки суммарных осадков, что имело важное значение для предсказания количества урожая.

Дирекция Национальной метеорологической службы Нигера и Африканский центр метеорологических применений в целях развития оказывали помощь Группе по управлению в условиях продовольственного кризиса и другим организациям в их деятельности по решению проблемы продовольственного кризиса в стране. ВМО оказала помощь этим учреждениям в получении соответствующих данных и прогнозов.



Расходы на приобретение, эксплуатацию и ремонт оборудования являются высокими, однако их необходимость является жизненно важной, а результаты использования — реально ощутимыми





Действуя через свою уникальную глобальную сеть, эксплуатируемую национальными метеорологическими и гидрологическими службами, ВМО делает все возможное для обеспечения того, чтобы население мира всегда было защищено от воздействий опасных природных явлений (Фото: АКМАД)

гибели людей и чистых экономических потерь. Однако при любом бедствии не весь ущерб является отрицательным. Например, в период после урагана нередко могут значительно улучшиться перспективы для деятельности предприятий по изготовлению пиломатериалов и строительных компаний. В некоторых местах циклоны приносят столь необходимый дождь. В то же время бесчисленное количество людей теряет многое, а иногда и все во время суровой погоды. В мире в целом за последнее десятилетие стихийные бедствия, являющиеся результатом экстремальных явлений погоды или климатических эпизодов, таких как засуха, причинили ущерб по меньшей мере на сумму 450 млрд долл. США. Это огромная сумма. Она составляет почти две трети общей стоимости ущерба, вызванного стихийными бедствиями всех видов.

Много ли можно спасти благодаря предоставлению метеорологической информации и прогнозов в рамках эффективного плана действий в чрезвычайной ситуации? ВМО принимает меры с целью оказания помощи национальным метеорологическим службам в приобретении средств и знаний, которые позволят им готовить информацию подобного характера для своих правительств и агентств-партнеров.

Стоимость ущерба, причиняемого стихийными бедствиями, является гораздо более высокой по сравнению со стоимостью ремонта домов и замены частной собственности. У страны, переживающей бедствие подобного характера, есть лишь единственный путь, а именно отвлечение части своих

ресурсов на восстановление жизненно важных служб. Дороги, мосты, железные дороги, а также линии электропередач и телефонные линии должны быть отремонтированы, чтобы страна могла продолжать функционировать. Должна быть обеспечена безопасность или перестройка таких общественных зданий, как школы и больницы. Системы водоснабжения и канализации должны быть восстановлены в срочном порядке, чтобы не допустить вспышек заболеваний. Раненым должна быть оказана медицинская помощь. Все эти неизбежные расходы должны быть оплачены за счет ресурсов, которые могли бы в противном случае быть инвестированы в проекты развития.

Опасность миновала

Вернемся обратно в нашу деревню, жизнь в ней начинает возвращаться в нормальное русло. Пострадавшие здания ремонтируются, а разрушенные отстраиваются заново. Община благодарна тому, что ей удалось пережить этот циклон без какого-либо серьезного ущерба.

Жители деревни понимают, что неизбежно наступление следующего циклона, поскольку это является частью их жизни в этом месте. Они понимают, что их национальная метеорологическая служба сделает все возможное, для того чтобы приход этого циклона не остался без предупреждения. И теперь они знают, что у них есть план действий в чрезвычайной ситуации, который работает. Благодаря ему спасены жизни и защищен их скот. Он стоит затраченных на него усилий.

Никто не защищен от рисков, связанных с опасными явлениями погоды, климата и гидрологическими явлениями, однако не надо проявлять беспомощность и ждать того момента, когда наши жизни и средства к существованию окажутся в опасности. ВМО сотрудничает с национальными метеорологическими и гидрологическими службами каждой страны для оказания помощи населению их стран в планировании и подготовке, с тем чтобы оно могло выжить и строить лучшее будущее.



Фото:

Е. Аль-Мажед, Метеофранс, Киото Ньюз/Япония

НУОА, ФАО/Г. Дайяна, Городская пожарная служба Южной Австралии, МККК, ДиджиталГлоуб, МСУОБ, Рэнди Уильямс

Несмотря на наши усилия, нам не удалось установить авторов некоторых фотографий. Их фотографии были включены исходя из предположения о том, что они хотели бы поделиться своей работой с ВМО.

За дополнительной информацией просим обращаться по адресу:

World Meteorological Organization

7bis, avenue de la Paix - P.O. Box 2300 - CH 1211 Geneva 2 - Switzerland

Тел.: (+41-22) 730 83 14 - 730 83 15 - Факс: (+41-22) 730 80 27

Э-почта: cpa@wmo.int - Веб-сайт: www.wmo.int



www.wmo.int