



НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ПОГОДОЙ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЖИЗНИ И ИМУЩЕСТВА

ПРАЗДНОВАНИЕ 50-ЛЕТИЯ ВСЕМИРНОЙ СЛУЖБЫ ПОГОДЫ



Всемирная
Метеорологическая
Организация

Погода • Климат • Вода

ВМО-№ 1107

Перспектива ВМО

Обеспечивать мировое лидерство в опыте и знаниях и в международном сотрудничестве в областях погоды, климата, гидрологии, водных ресурсов и соответствующих вопросов окружающей среды и, таким образом, вносить вклад в безопасность и благосостояние людей всего мира и в экономическое благополучие всех государств.

ВМО-№ 1107

© **Всемирная Метеорологическая Организация, 2013**

Право на опубликование в печатной, электронной или какой-либо иной форме на каком-либо языке сохраняется за ВМО. Небольшие выдержки из публикаций ВМО могут воспроизводиться без разрешения при условии четкого указания источника в полном объеме. Корреспонденцию редакционного характера и запросы в отношении частичного или полного опубликования, воспроизведения или перевода настоящей публикации следует направлять по адресу:

Chair, Publications Board
World Meteorological Organization (WMO)
7 bis, avenue de la Paix
P.O. Box 2300
CH-1211 Geneva 2, Switzerland

Тел.: +41 (0) 22 730 84 03
Факс: +41 (0) 22 730 80 40
Э-почта: publications@wmo.int

ISBN 978-92-63-41107-5

Иллюстрация на обложке: Боб Макнил

ПРИМЕЧАНИЕ

Обозначения, употребляемые в публикациях ВМО, а также изложение материала в настоящей публикации не означают выражения со стороны ВМО какого бы то ни было мнения в отношении правового статуса какой-либо страны, территории, города или района, или их властей, а также в отношении делимитации их границ.

Упоминание отдельных компаний или какой-либо продукции не означает, что они одобрены или рекомендованы ВМО и что им отдается предпочтение перед другими аналогичными, но не упомянутыми или не прорекламированными компаниями или продукцией.

Заключения, мнения и выводы, представленные в публикациях ВМО с указанием авторов, принадлежат этим авторам и не обязательно отражают точку зрения ВМО или ее стран-членов.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|-----------|
| Предисловие | 3 |
| Введение | 5 |
| Больше наблюдений | 6 |
| ... и улучшенная наука | 7 |
| Расширение прогнозов | 8 |
| Колебания и дальние корреляционные связи | 9 |
| Сезонные и климатические прогнозы | 10 |
| Будущее прогнозирования | 11 |



Ураган *Елена* над
Мексиканским заливом и Флоридой

ПРЕДИСЛОВИЕ

Погода и климат не знают национальных границ. Преобразование Международной Метеорологической Организации во Всемирную Метеорологическую Организацию (ВМО) в 1950 г. в этой связи стало существенной мерой в ответ на необходимость укрепления глобального сотрудничества в этой научной области. Цель ВМО заключается в снижении потери жизни и имущества в результате бедствий и других катастроф, связанных с погодой, климатом и водой, а также в содействии достижению всеобщей цели устойчивого развития и защиты окружающей среды и климата в интересах нынешнего и будущих поколений.

В 1960 г. Исполнительный Совет ВМО учредил Всемирный метеорологический день в целях повышения осведомленности общественности в отношении обслуживания, предоставляемого национальными метеорологическими службами и ВМО. Это обслуживание включает в себя наблюдения, а также сбор, обработку и распространение метеорологических, гидрологических и других соответствующих данных и продукции. Для празднования этого дня был выбран день 23 марта, так как он является днем вступления в силу Конвенции ВМО.

В 2013 г. темой Всемирного метеорологического дня является «Наблюдения за погодой для защиты жизни и имущества», а его подзаголовком — «Празднование 50-летия Всемирной службы погоды». Эта тема акцентирует внимание на важной роли метеорологических служб в укреплении безопасности и устойчивости по отношению к погодным явлениям. Она также воздает дань уважения Всемирной службе погоды, основополагающей программе ВМО, которая будет отмечать свое 50-летие в 2013 г.

Основанная в 1963 г., в разгар холодной войны, Всемирная служба погоды стала выдающейся вехой в международном сотрудничестве. Она сочетает в себе системы наблюдений, средства телесвязи и центры обработки данных и прогнозирования в целях распространения существенных видов метеорологической и сопутствующей экологической информации и обслуживания во всех странах.

В результате постоянно растущей потребности в метеорологическом и климатическом обслуживании в большем объеме и улучшенного качества Всемирная служба погоды утвердилась в качестве основной оперативной инфраструктуры для всех программ ВМО, а также для многих международных программ других учреждений. Всемирная служба погоды вносит фундаментальный вклад в приоритетные области ВМО — от Глобальной рамочной основы для климатического

обслуживания (ГРОКО) до уменьшения опасности бедствий, от Интегрированной глобальной системы наблюдений ВМО до Информационной системы ВМО, наращивания потенциала и авиационной метеорологии.

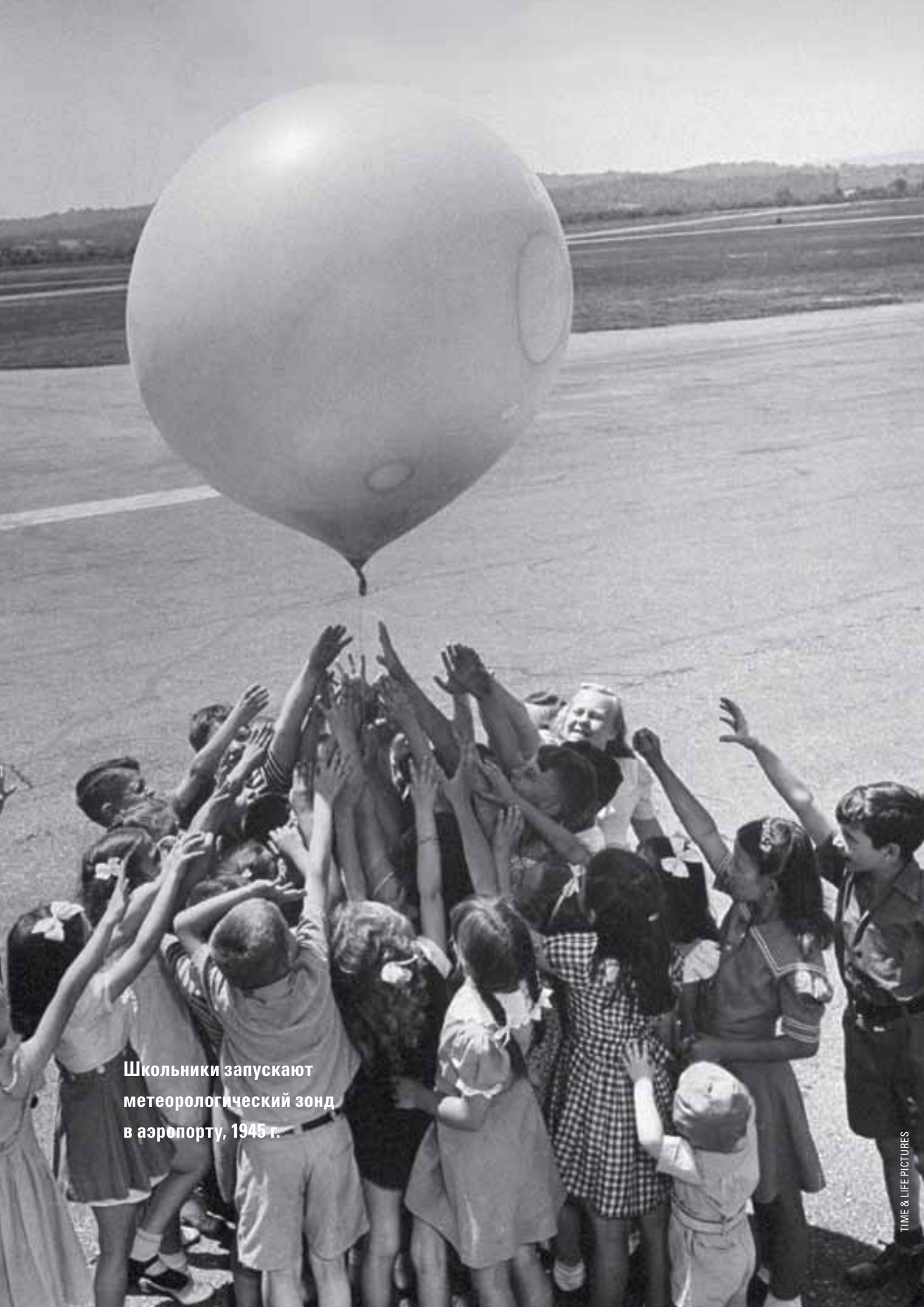
Экстремальные погодные условия оказывают огромное воздействие на семимиллиардное население нашей планеты, и это воздействие будет усиливаться по мере развития экономики и роста населения планеты, которое достигнет, как ожидается, к 2050 г. 9,3 млрд человек. В период 1980–2007 гг. почти 7 500 стихийных бедствий во всем мире унесли жизни более 2 млн человек и причинили экономический ущерб, оцениваемый в размере более 1,2 триллиона долл. США. Более 70 % жертв и почти 80 % экономических потерь были вызваны опасными явлениями, связанными с погодой, климатом и водой, такими как тропические циклоны и штормовые нагоны, засухи, паводки или связанные с ними эпидемии болезней и нашествия насекомых. Со временем было достигнуто значительное сокращение количества жертв благодаря заблаговременным предупреждениям, выпускаемым национальными метеорологическими и гидрологическими службами, однако экономические потери возросли.

Гораздо большее должно и может быть сделано для того, чтобы уменьшить страдания человека. Воспоминания о потерях, вызванных экстремальными погодными явлениями в 2012 г., еще свежи в нашей памяти: тропические циклоны, сильные ливни и паводки, засухи, волны холода и тепла воздействовали на весь мир, предупреждая нас о наихудших последствиях усиливающейся изменчивости и изменения климата.

Еще в большей степени, чем когда-либо мир нуждается в глобальном сотрудничестве для развития и координации предоставления улучшенных и более долгосрочных прогнозов погоды и климата и заблаговременных предупреждений для защиты жизни и имущества. В 2013 г. Всемирный метеорологический день предоставляет возможность для дальнейшего развития этого подхода и для внесения вклада в решение задач XXI века.



(М. Жарро)
Генеральный секретарь



Школьники запускают метеорологический зонд в аэропорту, 1945 г.

ВВЕДЕНИЕ

Наблюдения за погодой ведутся почти с самого начала истории человечества. Древний человек мог в некоторой степени предугадывать погоду, наблюдая за небом и поведением растений и животных. Но в то время, как некоторые люди по-прежнему полагаются на местные наблюдения за природными явлениями для прогнозирования погоды, удивительные достижения в науке и технике, а также в международном сотрудничестве, произвели революцию в нашем понимании метеорологии и в нашей способности предоставлять достоверные прогнозы на все более длительные сроки.

За последние 50 лет наблюдение за погодой и ее прогнозирование стали весьма сложным видом научной деятельности, посвященным, в частности, защите жизни и имущества людей во всем мире. Постоянное совершенствование научных прогнозов погоды позволило спасти множество жизней и внести огромный вклад в устойчивое развитие. Современное метеорологическое и климатическое обслуживание приносит пользу для всех — от фермеров и лиц, занимающихся планированием городов, до лиц, занимающихся оказанием экстренной помощи; от лиц, занимающихся водохозяйственной деятельностью или планированием пикника на выходные, до государственных чиновников.

Эта польза будет приумножаться в будущем по мере того, как метеорологи будут предоставлять все более точную, более долгосрочную и ориентированную на конкретного пользователя информацию. Удивительные новые технологии в области наблюдений и моделирования продолжают развиваться, помогая ученым продвигаться вперед в понимании сложной глобальной погодной и климатической системы Земли. В результате сегодня пятидневные прогнозы в такой же степени надежны, как и двухдневные прогнозы 25 лет назад. Метеорологи и климатологи начинают подготавливать сезонные и долгосрочные прогнозы,

в результате чего происходит стирание границ между предсказанием погоды и климата за счет разработки «бесперебойного прогнозирования погоды и климата».

В основе этого прогресса лежит приверженность мировых сообществ, занимающихся проблемами погоды, климата и воды, сотрудничеству в рамках Всемирной Метеорологической Организации (ВМО), учрежденной 23 марта 1950 г. (на смену Международной Метеорологической Организации, учрежденной в 1873 г.). Вскоре после запуска первого метеорологического спутника в 1960 г. Генеральная Ассамблея ООН поручила ВМО подготовить доклад о потенциале метеорологических спутников. Рабочая группа во главе с СССР, США и рядом других стран подготовила доклад, который привел к учреждению в 1963 г. программы ВМО «Всемирная служба погоды». Эта система для сбора, анализа и распространения информации о погоде и других аспектах окружающей среды стала сердцевиной других программ ВМО.

Всемирная служба погоды ознаменовала начало новой эры в метеорологических наблюдениях на основе расширения обмена метеорологической информацией в режиме реального времени между национальными метеорологическими и гидрометеорологическими службами 191 страны-члена. Она обеспечивает связь между приборами для осуществления наблюдений за погодой, телекоммуникационными системами для сбора данных и обмена ими и центрами обработки данных, занимающихся моделированием глобальной атмосферы и предсказанием ее состояния в будущем. Учреждение ВМО и Всемирной службы погоды, вместе с новыми научными знаниями и техническими достижениями в области компьютерных, телекоммуникационных и спутниковых технологий, формируют жизненно важные составляющие современной науки, изучающей погоду и занимающейся прогнозированием.

БОЛЬШЕ НАБЛЮДЕНИЙ ...

Технологические основы для научного прогнозирования погоды были заложены в результате изобретения термометров, барометров и других измерительных приборов в XVII веке. Благодаря этим изобретениям в 1654 г. была создана первая международная сеть метеорологических станций (состоящая из 11 станций на территории Австрии, Германии, Италии, Польши и Франции). В 1780 г. была создана сеть из 37 станций в Европе и двух в Северной Америке. В 1849 г. изобретение электрического телеграфа Сэмюэла Морзе сделало возможным передачу метеорологических сводок, выпускаемых этими сетями, и обмен ими в режиме времени, близком к реальному.

Технологический прогресс набрал темпы в XX веке. Сети современных станций наблюдений приумножились, и сегодня в мире насчитываются десятки тысяч метеорологических станций. Аэростаты, самолеты и ракеты доставляют измерительные приборы в верхние слои атмосферы. Около 1 000 торговых судов производят атмосферные измерения, пересекая океаны, в то время как в глобальном масштабе сеть буев АРГО осуществляет мониторинг температуры морской воды и течений. Профилометры ветра, радиолокационные системы, сети обнаружения молний и многие другие датчики позволяют увеличить пространственное и временное разрешение метеорологических и климатических наблюдений. С помощью все более быстродействующих телекоммуникационных систем и Интернета осуществляется распространение огромных объемов данных с этих приборов быстрым и недорогим образом.

Метеорологические спутники дистанционного зондирования начали играть жизненно важную роль в 1960-х годах, а их использование значительно расширилось в 1970-х. Сегодня с полярно-орбитальных метеорологических спутников можно просматривать каждую часть Земли по крайней мере два раза в день, обеспечивая глобальные измерения облачного покрова, температуры, водяного пара и многих других параметров. Вторая система геостационарных спутников, находящихся в фиксированной позиции над экватором, обеспечивает непрерывное наблюдение за погодными системами над большей частью планеты. Эти различные космические, воздушные, наземные и морские системы работают вместе и позволяют получить всеобъемлющую картину состояния атмосферы, погоды и климата в мире.

Другим важным технологическим прорывом стала разработка компьютеров. Национальные метеорологические службы, а также региональные и глобальные центры обработки были одними из первых организаций, которые стали использовать сверхмощные суперкомпьютеры. Эти компьютеры способны анализировать огромные объемы данных с целью получения прогнозов все большей надежности. Продолжающееся развитие вычислительных мощностей позволяет применять сложные метеорологические и климатические модели и алгоритмы усвоения данных, в которых в полной мере могут использоваться результаты растущего количества наблюдений со спутников и других систем наблюдений.



... И УЛУЧШЕННАЯ НАУКА

Солнце нагревает экватор сильнее, чем полюса. Атмосфера и океаны реагируют на этот дисбаланс, перераспределяя полученную энергию по поверхности Земли. Образующиеся в результате режимы ветров формируются с учетом вращения Земли вокруг своей наклонной оси, основных законов термодинамики и физики и нелинейного характера сложных систем. Эти режимы воспринимаются нами как погода.

К 1980-м годам ученые добились более глубокого понимания того, как океаны и стратосфера (слой атмосферы над тропосферой, в которой образуется погода) влияют на погоду. Океаны сохраняют гораздо большее количество тепла и в течение более длительного срока, чем атмосфера, и они отдают это тепло вместе с влагой атмосфере. Стратосферные процессы, в том числе связанные с озоновым слоем, влияют на циркуляцию в стратосфере и взаимодействуют с ветрами ниже в тропосфере.

В дополнение к данным наблюдений, на которые ученые опираются в своих исследованиях, они также изучают погоду посредством создания математических моделей, симулирующих поведение атмосферы с течением времени. С помощью этих моделей численного прогнозирования погоды обрабатываются данные метеорологических наблюдений по всему миру через ряд математических уравнений, описывающих то, каким образом облака, осадки, ветры, температуры, давление и другие метеорологические переменные взаимодействуют друг с другом и развиваются. По мере углубления научного понимания земной системы ученые неуклонно улучшают эти модели. Синоптики

затем опираются на их опыт и знания для интерпретации значения моделей для своих региональных или местных зон ответственности и информирования общественности.

Между тем, в течение последних нескольких десятилетий стремительными темпами также развивалась наука об изменчивости и изменении климата. Климат часто определяют как средние погодные условия в течение длительного периода времени (обычно в течение 30 лет). Ученые-климатологи пытаются предсказать изменение климата, изучая общие изменения температуры, осадков и штормов в течение сезонов, лет, десятилетий, столетий или тысячелетий. Климат зависит от естественных и антропогенных изменений и вариаций, происходящих на поверхности суши, в океанах, реках, озерах, ледниках, ледяных шапках, лесах и других экосистемах. Он также зависит от изменяющихся уровней двуокиси углерода и других парниковых газов, которые в результате поглощения инфракрасного излучения, отражаемого Землей обратно в космос после ее прогрева Солнцем, контролируют процесс того, как естественные потоки энергии протекают через климатическую систему.

Лучшее понимание климата способствует лучшему пониманию погоды, и наоборот. Например, новое понимание того, как изменение климата будет влиять на изменение режимов и частоты штормов и других экстремальных явлений, позволит лучше анализировать и прогнозировать погоду. Улучшение наблюдений и исследований погодных явлений и тенденций будет способствовать повышению точности климатических моделей и прогнозов.



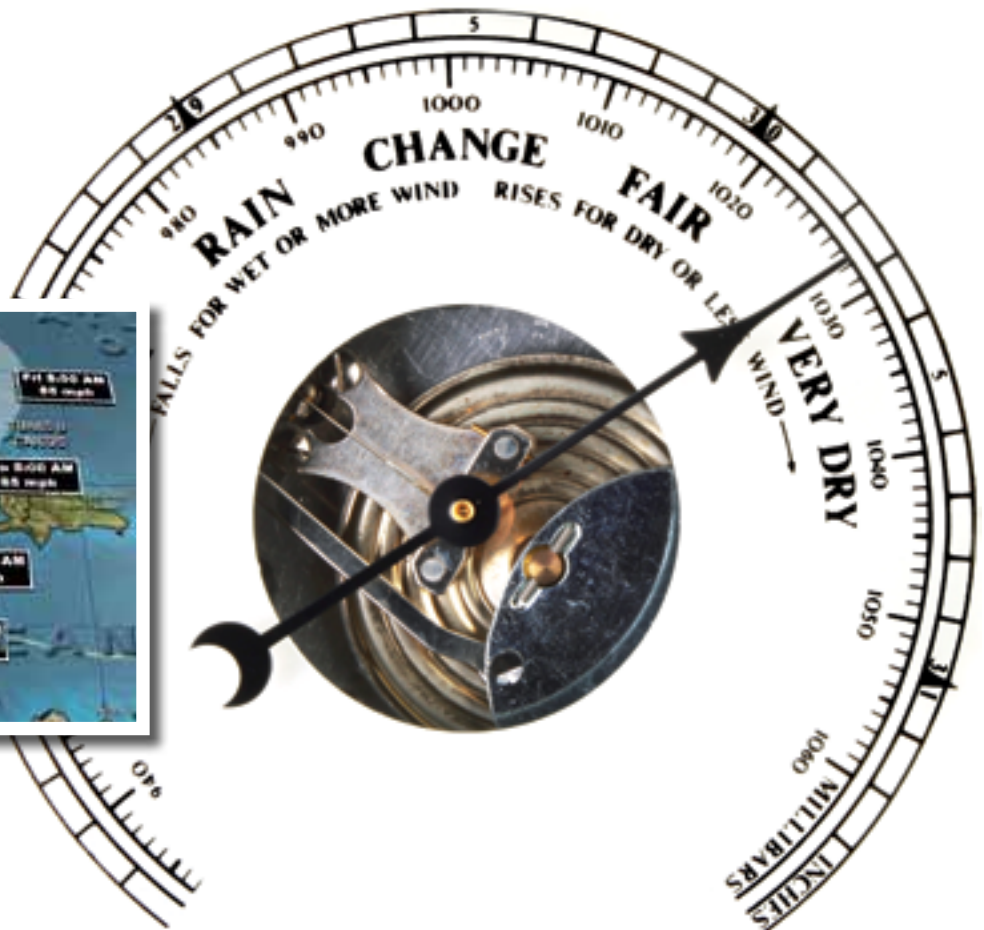
РАСШИРЕНИЕ ПРОГНОЗОВ

До 1980-х годов метеорологи обычно предоставляли прогнозы на сроки до двух или трех дней вперед. Сегодня прогнозы предоставляются на сроки до пяти или даже десяти дней вперед, и они гораздо более надежны, чем более краткосрочные прогнозы предыдущих десятилетий. Дальнейшие улучшения уже находятся в процессе реализации.

Например, ученые, работающие вместе над проектом под названием «Эксперимент по изучению систем наблюдений и вопросов предсказуемости» (ТОРПЭКС), стремятся расширить заблаговременность прогнозов погодных явлений со значительными последствиями и воздействиями до двух недель и протестировать прогностическую продукцию следующего поколения. Десять прогностических центров поддерживают ТОРПЭКС путем внесения вклада в форме ансамблевых прогнозов, состоящих из 20 или более симуляций потенциальной траектории шторма. Это позволяет присваивать вероятность различным возможным траекториям. Синоптики, в свою очередь,

будут использовать эту вероятность для проверки полезности полученных видов продукции и обслуживания. В качестве следующего шага они будут предоставлять улучшенные заблаговременные предупреждения о погодных явлениях со значительными воздействиями и последствиями.

Сообщества, занимающиеся вопросами погоды и климата, все чаще работают вместе, с тем чтобы улучшить свои прогнозы. Они стремятся повысить степень надежности и полезности своих прогнозов до уровней, превышающих те, которые в настоящее время считаются возможными. Эти усилия включают в себя изучение возможностей для предоставления бесперебойного прогнозирования погоды и климата на основе комплексного подхода к континууму погоды и климата. Прогнозирование погоды и предсказание климата, как правило, рассматриваются как отдельные научные дисциплины. Однако концептуально традиционные границы между погодой и климатом все чаще рассматриваются как искусственные.



КОЛЕБАНИЯ И ДАЛЬНИЕ КОРРЕЛЯЦИОННЫЕ СВЯЗИ

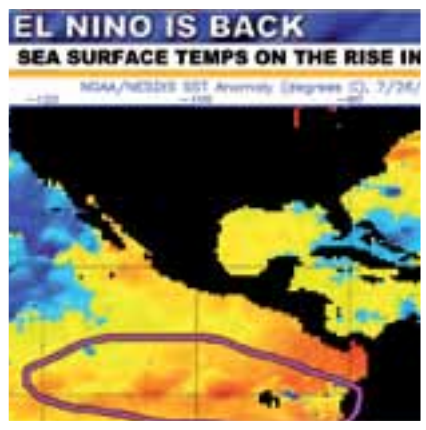
С помощью улучшенных наблюдений и вычислительных мощностей ученые добились значительного прогресса в выявлении и понимании более обширных режимов и циклов погодных и климатических систем. В 1980-х и 1990-х годах крупные международные усилия по улучшению наблюдений и понимания взаимодействия между океанами и атмосферой привели к значительному прогрессу в нашей способности предсказывать сезонные режимы, особенно в тропиках.

Наиболее важный из таких режимов известен как «Эль-Ниньо/Южное колебание» (ЭНЮК). ЭНЮК возникает в результате взаимодействия между атмосферой и океаном в тропической части Тихого океана. Во время фазы Эль-Ниньо температуры поверхности моря у берегов Южной Америки около Перу становятся выше, чем обычно. Во время фазы Ла-Нинья эти температуры становятся ниже, чем обычно.

Эль-Ниньо связано через дальние корреляционные связи со значительными колебаниями климата по всему миру. Например, во время явлений Эль-Ниньо в отдельных частях Северной Америки, как правило, наблюдаются более теплые зимы, в то время как в других частях становится прохладнее и влажнее; в восточной части Африки обычно наблюдаются более влажные условия, чем обычно, в то время как в юго-центральной части Африки, юго-восточной части Азии и в северной части Австралии обычно наблюдаются более сухие условия, чем обычно. Явления Ла-Нинья часто приводят к засухе в прибрежных районах Перу и Чили и к более влажным погодным условиям, чем обычно на севере Бразилии с декабря по февраль.

Ученые выявили и другие крупномасштабные колебания, влияющие на климат. Североатлантическое колебание — это колебание давления между системой высокого давления с центром над серединой Атлантического океана и системой низкого давления с центром вблизи Арктики. Оно контролирует силу и направление западных ветров и траекторий штормов в Северной Атлантике. Большая разница в давлении между этими двумя системами приводит к тенденции усиления влажных западных ветров, дующих через Атлантику, в результате чего в Европе наблюдаются прохладное лето, мягкая зима и более частые дожди. В случае низкого градиента давления и при слабых или ослабленных ветрах погода в большей степени приходит с восточной части континента; лето, как правило, становится более жарким, а зима более холодной с уменьшенным количеством осадков. Погода в Северной Африке и на востоке Северной Америки может также зависеть от Североатлантического колебания.

Углубляющееся понимание того, как атмосфера, океаны и поверхность суши взаимодействуют, в результате чего возникают колебания и дальние корреляционные связи, может быть использовано для улучшения прогнозирования погоды и климата. По мере того как ученые будут продолжать изучать климатическую систему, они будут обретать большую уверенность в своем понимании таких крупномасштабных климатических режимов и их воздействий. Это, в свою очередь, обеспечит большую заблаговременность для принятия эффективных мер защиты жизни и имущества от экстремальных погодных и климатических явлений.



СЕЗОННЫЕ И КЛИМАТИЧЕСКИЕ ПРОГНОЗЫ

Улучшение понимания ЭНЮК и его связей с климатической изменчивостью во всем мире открыло возможности для сезонных и долгосрочных климатических прогнозов. Сегодня прогнозисты могут предоставлять полезную климатическую информацию, в частности, о предстоящем сезоне в некоторых регионах, и их навыки прогнозирования климата продолжают улучшаться.

Если фермеры и лица, занимающиеся планированием поставок энергоресурсов и воды, будут знать, что велика вероятность того, что предстоящий сезон муссонов будет сопровождаться низким, средним или высоким количеством осадков, то это может помочь им в планировании своей деятельности. Даже если отдельные ураганы, тайфуны и другие тропические возмущения не могут быть точно предсказаны с заблаговременностью, превышающей несколько дней, предоставляя информацию о вероятности будущих траекторий движения, числа и интенсивности таких штормов, прогнозисты могут оказать поддержку в принятии решений по планированию и помочь спасти жизни.

Сезонные-многолетние климатические прогнозы все чаще используются для подготовки полезной информации для принятия решений по вопросам, касающимся управления рисками, связанными с бедствиями; здравоохранения; сельского хозяйства; рыболовства; водных ресурсов; туризма; транспорта и других чувствительных к погоде секторов. Все большее число правительств, организаций и компаний опираются на свой опыт использования общей метеорологической и климатической информации, чтобы сделать еще один шаг вперед, заключающийся в предоставлении метеорологической и климатической продукции и обслуживания, адаптированных и направленных на конкретные потребности.

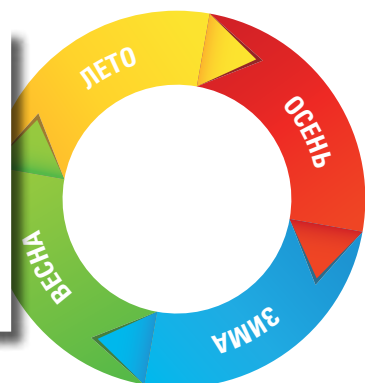
Эти виды обслуживания интегрируют научно обоснованную информацию и предсказание климата в планирование, политику и практику для достижения реальных выгод для общества. Признавая, что задачи, стоящие перед человечеством, становятся все более сложными, взаимоувязанными и связанными с изменчивостью и изменением климата, правительства осуществляют сотрудничество в рамках Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания (ГРОКО) в целях наращивания большего потенциала для использования климатического обслуживания.

Одним из следующих рубежей в прогнозировании является подготовка сезонных прогнозов. Прогнозирование погоды на сроки до 10 дней сопряжено с получением данных об атмосферном давлении, температуре, направлении ветра и влажности воздуха,

а также о приповерхностных условиях на суше и в океане за сегодняшний день. Эти «исходные условия» используются в моделях для расчета их будущих значений. Прогнозирование на следующий сезон, однако, требует моделирования динамических взаимодействий между всеми частями земной системы, например того, как температура поверхности океана и суши влияет на приповерхностную температуру воздуха. В субсезонном прогнозировании рассматривается пробел между этими двумя сроками, т. е. период от 10 дней до трех месяцев. Ни исходные, ни приповерхностные условия сами по себе не являются достаточными для субсезонного прогнозирования. Заполнение субсезонного пробела имеет важное значение для обеспечения действительно бесперебойного прогнозирования погоды и климата.

Реальность изменения климата также будет все в большей степени определять форму прогнозирования погоды и рисков, которые погода представляет для жизни и имущества. Исследования изменения климата показывают, что средние температуры и осадки уже изменяются по всему миру. Исследователи стремительными темпами продвигаются вперед в понимании изменения климата. Принимая во внимание важное политическое и социально-экономическое значение их работы, состояние научных знаний оценивается каждые несколько лет Межправительственной группой экспертов по изменению климата (МГЭИК) ВМО/ЮНЕП.

Основанная на таких коллективных исследованиях последняя оценка МГЭИК (2007 г.) указывает на то, что глобальная средняя температура повысится к 2100 г. на 1,8–4,0 °C в результате реакции на повышение содержания в атмосфере двуокси углерода и других парниковых газов. Продолжающееся развитие науки об изменении климата поможет прояснить, с какими видами погодных явлений и рисков, связанных с погодой, столкнутся будущие поколения. Особое значение будут иметь региональные сценарии со все более высоким разрешением и все более высокой степенью надежности, которые стали возможными благодаря более сложным моделям, используемым на все более мощных суперкомпьютерах.



БУДУЩЕЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

В наблюдениях за погодой и ее прогнозировании был достигнут значительный прогресс за последние 50 лет. Это представляет собой одно из наиболее впечатляющих достижений во всех науках. Следующие 50 лет обещают быть столь же впечатляющими, если не более. Метеорологи будут продолжать совершенствовать информационную продукцию и работать над приданием ей более узкой направленности на конкретных пользователей в таких областях, как сельское хозяйство, водные ресурсы, здравоохранение и городское управление. Эти будущие достижения будут ориентироваться на растущую потребность обеспечения большей степени безопасности. Последствия изменения климата будут также обуславливать необходимость поиска решений для обеспечения более высокой степени устойчивости к погодным условиям и климату.

Более глубокое понимание климата и погоды будет поддерживать политику в области устойчивого развития. Это будет способствовать усилиям человечества по рациональному взаимодействию с окружающей природной средой, несмотря на рост экономики и численности населения. Например, улучшение прогнозов будет поддерживать усилия по получению максимальной отдачи от использования водных ресурсов, рационализации энергопотребления за счет оптимизации сроков производства возобновляемой энергии и более точного распределения ресурсов в сельскохозяйственном, строительном и транспортном секторах.

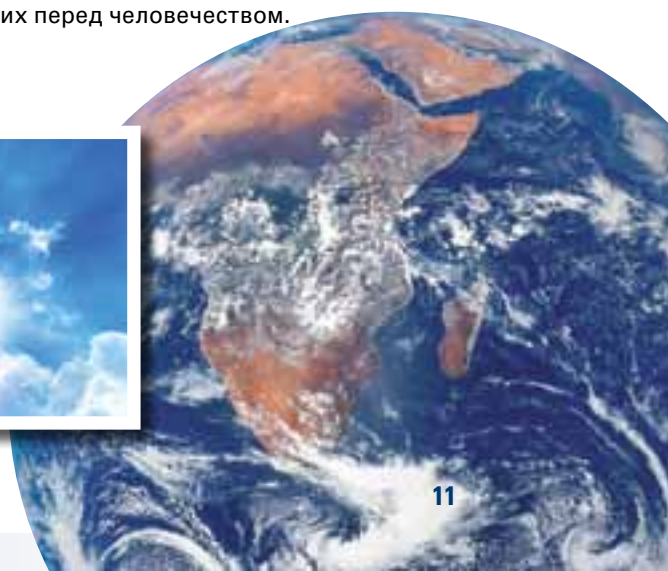
Более целенаправленные и надежные прогнозы надеются руководителей, распоряжающихся ресурсами, и лиц, принимающих решения в различных областях, возможностями для принятия более эффективных краткосрочных решений и долгосрочных стратегий. Улучшенные прогнозы погоды позволят фермерам быстрее адаптироваться к приходу слишком большого или слишком малого количества дождевых осадков, в то время как улучшенные прогнозы климата помогут им определиться с выбором наиболее подходящих культур для посадки в зависимости от условий следующего сезона. Руководители действий в условиях бедствий будут более точно определять, как им размещать свои ресурсы перед надвигающимися вероятными паводками или штормами. Группы, занимающиеся общественным здравоохранением, будут проводить более своевременные и более эффективные кампании вакцинации против заболеваний, связанных с определенными погодными или климатическими условиями.

Расширение мегаполисов в ближайшие годы будет особенно важным руководящим фактором в работе синоптиков. Чтобы помочь городским центрам в управлении их особой уязвимостью для экстремальных явлений, многие метеорологические службы будут

учреждать более плотные сети мониторинга погоды в городах. Они будут стремиться повысить устойчивость городов за счет разработки специализированных видов продукции, которые будут объединять метеорологические и климатические данные с социально-экономическими. Эти виды продукции будут использоваться для управления сложными процедурами эвакуации и системами, подвергающимися воздействию погодных условий, такими как водоснабжение, канализация, подземный транспорт и энергетика.

Наделение людей возможностями для использования более сложных прогнозов завтрашнего дня потребует развития у широкого круга лиц определенных навыков. Для использования более полной информации и улучшенных прогнозов эффективным образом лицам, принимающим решения, а также общественности в целом потребуется обучение и развитие потенциала. Им необходимо будет получить хорошее представление о том, как интерпретировать вероятностные прогнозы (например, 70-процентной вероятности того, что весна будет жарче и суше, чем обычно). Оценку статистики и неопределенности не всегда можно осуществить интуитивно, но без этого навыка самые сложные метеорологические и климатические модели могут оказаться не столь полезными с точки зрения дополнительных возможностей.

Для того чтобы все эти замечательные возможности стали реальностью, мировым правительствам и исследователям необходимо сотрудничать еще более тесно по вопросам и системам, связанным с погодой, климатом и водой. Им необходимо будет осуществлять инвестиции в новые приборы для улучшения качества наблюдений за наблюдаемыми в настоящее время переменными, а также для выявления переменных, которые еще не измеряются, таких как потоки углерода из океанов и лесов. Именно таким образом международное сообщество сможет претворить в жизнь действительно удивительное видение применения науки и технологий для решения некоторых из самых крупных задач, стоящих перед человечеством.





За дополнительной информацией просьба обращаться:

World Meteorological Organization

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

Communications and Public Affairs Office

Тел.: +41 (0) 22 730 83 14 – Факс: +41 (0) 22 730 80 27

Э-почта: cpa@wmo.int

www.wmo.int