

Всемирная Метеорологическая Организация

*ВМО – 50 лет
деятельности*

50 1950
2000

The logo of the World Meteorological Organization (WMO) is centered within the '0' of the '50' in the large golden text. It features a globe with latitude and longitude lines, a compass rose, and is flanked by two olive branches.

WMO LIBRARY www.wmo.int/library



000895

Всемирная Метеорологическая Организация

*ВМО – 50 лет
деятельности*

Женева, Швейцария

2000

ВМО-№ 912



Фото на обложке: Майкл Бат

ВМО-№ 912

© Всемирная Метеорологическая Организация

ISBN 92-63-40912-9

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

	<i>Стр.</i>
Предисловие	4
ВМО вкратце	6
Суть важного значения ВМО	6
Как работает ВМО	7
Люди и программы	8
Краткая историческая справка	9
Происхождение профессии метеоролога	10
Развитие международных исследований	12
Первый международный полярный год, 1882—1883 гг.	12
Второй международный полярный год, 1932—1933 гг.	12
Международный геофизический год (МГГ), 1957—1958 гг.	12
Программа исследований глобальных атмосферных процессов, 1967—1982 гг.	13
ВМО — пять десятилетий прогресса и обслуживания	14
Пятидесятые годы	14
Шестидесятые годы	14
Программа по тропическим циклонам	16
Озон	17
Семидесятые годы	18
Восьмидесятые годы	19
Десятилетие воды	19
Эль-Ниньо	20
Программа действий по климату	21
Всемирная система наблюдений за гидрологическим циклом (ВСНГЦ)	22
Девяностые годы	23
Обслуживание климатической информацией и прогнозами (КЛИПС) ...	24
Океанографическая деятельность	25
Небольшие островные развивающиеся государства (НОРГ)	25
Международное десятилетие по уменьшению опасности стихийных бедствий (МДУОСБ)	26
Повестка дня на XXI век	27
Подготовка кадров	28
Перспектива на будущее	30
Сокращения	32

Предисловие

Создание Всемирной Метеорологической Организации (ВМО) в марте 1950 г. в результате вступления в силу ее Конвенции и назначение ВМО в 1951 г. в качестве специализированного агентства Организации Объединенных Наций (ООН) возвестило о новой эре международного сотрудничества в области метеорологии, гидрологии и связанных с ними геофизических наук. Дух сотрудничества в этих областях впервые зародился в 1873 г., когда научное сообщество создало Международную метеорологическую организацию — предшественницу ВМО.

Источником силы Организации в значительной степени является тот факт, что погода и климат не признают политических или экономических границ, а также твердая приверженность ее стран-членов вносить добровольный вклад в научную и оперативную работу Организации. ВМО признана одним из первых «создателей сети». Она является авторитетным органом системы ООН по вопросам состояния и поведения атмосферы Земли, ее взаимодействия с океанами, образуемого ими климата и формирующегося в результате этого распределения водных ресурсов.

Осознание важности роли погоды и климата для благополучия людей поставило Организацию и ее деятельность в центр общественного внимания. Это в большой степени обусловлено все более сложными и ценными видами продукции и услуг, разрабатываемыми в результате прогресса науки и техники, и вследствие беспрецедентно смелых и уникальных международных проектов, таких, как Международный геофизический год (МГГ, 1957—1958 гг.), Атлантический тропический эксперимент (АТЭП, 1974 г.) Программы исследований глобальных атмосферных процессов (ПИГАП), Первый глобальный эксперимент ПИГАП (ПГЭП, 1978—1979 гг.) и Программа исследований глобальной атмосферы и тропической зоны океанов (ТОГА, 1985—1994 гг.). Эти усилия, а также принцип свободного и неограниченного обмена метеорологическими и гидрологическими данными и улучшенная глобальная система телесвязи привели к более точным

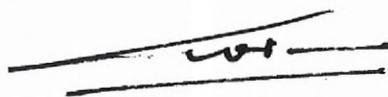
прогнозам погоды на срок до 7—10 дней в некоторых регионах мира, сезонным-межгодовым прогнозам погоды и прогнозам климата. Эти достижения расширили возможности национальных метеорологических и гидрологических служб (НМГС) вносить эффективный вклад в социально-экономическое развитие в соответствующих отраслях, включающих продовольственную безопасность, водное хозяйство, уменьшение опасности стихийных бедствий, рациональное использование прибрежной зоны и охрана окружающей среды.

Юды кропотливой и объективной фундаментальной научной работы также позволили Организации своевременно предупредить мировое сообщество о некоторых крупных угрозах благополучию человечества. Среди них можно назвать влияние растущих концентраций парниковых газов в атмосфере на изменение и изменчивость климата, серьезный ущерб, нанесенный защитному озоновому слою, быстрое сокращение ресурсов пресной воды и рост загрязнения атмосферы и мировых ресурсов пресной воды. Такие авторитетные выводы привели мировое сообщество к разработке соответствующих конвенций и стратегий в этих областях. ВМО работает в тесном контакте с соответствующими организациями по осуществлению этих конвенций и планов действий, принятых глобальными конференциями, такими, как Всемирная встреча на высшем уровне по вопросам продовольствия и ХАБИТАТ-II. Кроме того, ВМО является одним из спонсоров и размещает в своей штаб-квартире совместные бюро по планированию Глобальной системы наблюдений за климатом (ГСНК) и Всемирной программы исследований климата (ВПИК), а также секретариат Межправительственной группы экспертов ВМО/Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП) по изменению климата (МГЭИК), находящийся на переднем фронте научных достижений в области климата, его мониторинга и оценок его изменений.

Ведущая роль ВМО в расширении осведомленности и в содействии разработке и осуществлению стратегий, направленных на решение актуальных проблем окружающей

среды, дополняется ее приверженностью деятельности по наращиванию потенциала, включая развитие людских ресурсов, особенно в развивающихся странах. В этом отношении ВМО развивает партнерские отношения между НМГС и соответствующими региональными экономическими группами.

Что касается перспектив, то деградация окружающей среды, рост за последние годы количества стихийных бедствий и социально-экономические факторы, такие, как глобализация, рыночная экономика, рост народонаселения и урбанизация, ставят перед ВМО и НМГС новые проблемы и открывают беспрецедентные благоприятные возможности. ВМО вполне готова принять этот вызов времени, как об этом заявил Генеральный секретарь Организации Объединенных Наций, сказав, что «роль ВМО будет еще более важной в будущем». Дух сотрудничества, заложенный в ее Конвенции и осуществляемый на практике в течение всех 50 лет, является дополнительной гарантией силы и уверенности Организации в решении некоторых наиболее устрашающих экологических и социально-экономических проблем, с которыми столкнется человечество в XXI столетии. Динамизм и новаторские подходы, присущие Организации, будут ее отличительной особенностью на службе человечества в новом тысячелетии.



Г. О. П. Обаси
(Генеральный секретарь)

ВМО вкратце

ВМО — это межправительственная организация, в состав которой входят 185 стран-членов (государств и территорий). Она берет свое начало от Международной метеорологической организации, которая была основана в 1873 г. Созданная в 1950 г., ВМО стала в 1951 г. специализированным агентством ООН в области метеорологии (погода и климат) и связанных с ними наук; вскоре ее мандат был расширен с целью охвата и оперативной гидрологии. Это — авторитетный орган системы ООН по вопросам состояния и поведения атмосферы Земли, ее взаимодействия с океанами, образуемого ими климата и формирующегося в результате этого распределения водных ресурсов. Штаб-квартира ВМО расположена в Женеве, Швейцария.

Цели ВМО заключаются в следующем:

- координировать деятельность ее стран-членов по производству наблюдений и обмену информацией о погоде, водных ресурсах и климате в соответствии с международно согласованными стандартами, научно-исследовательскую работу в национальном, международном и глобальном масштабах и подготовку профессиональных сотрудников международно признанного уровня;
- содействовать развитию обслуживания, направленного на повышение благосостояния и безопасности отдельных групп людей, государств и самой планеты.

Суть важного значения ВМО

Погода и климат не признают национальных границ. Поэтому всегда имело и будет иметь важное значение международное сотрудничество в глобальном масштабе для развития метеорологии и оперативной гидрологии. Без ВМО исчезнет большая часть пользы, приносимой этими дисциплинами, которые имеют критически важное значение для ряда отраслей социально-экономической деятельности и обслуживания.

Почти три четверти всех стихийных бедствий связаны с погодой. Экстремальные погодные явления, такие, как циклоны, засухи или паводки, наряду с их непосредственной угрозой приводят к социально-экономическим последствиям и опасности для здоровья, которые могут длиться годами. В то же время, осадки, температура, ветер и влажность также воздействуют на всех нас, хотя и не в таком явном и наглядном виде: застойная вода является рассадником таких болезней, как холера, и переносчиков других болезней, например малярии. Перенос по воздуху загрязнителей и пыльцы, выпадение кислотных дождей и токсических

веществ во многом зависят от преобладающих метеорологических условий. Во всех этих областях ВМО и ее программы обеспечивают жизненно важную информацию для выпуска заблаговременных предупреждений, которые спасают человеческие жизни и сокращают ущерб, наносимый имуществу и окружающей среде.

В более долгосрочном временном масштабе изменение климата непосредственно воздействует на деятельность человека, водные ресурсы, здоровье и окружающую среду; например, более теплый климат, возможный подъем уровня моря, изменившийся характер выпадения осадков и изменение океанических течений создают серьезную угрозу для благополучия людей. Мандат ВМО охватывает все области атмосферных наук; например, она координирует действия по проведению авторитетных оценок по таким крупным проблемам, как изменение климата, сокращающиеся водные ресурсы и истощение озонового слоя, что ведет к увеличению случаев заболевания раком кожи и ослабляет иммунную систему людей и животных.

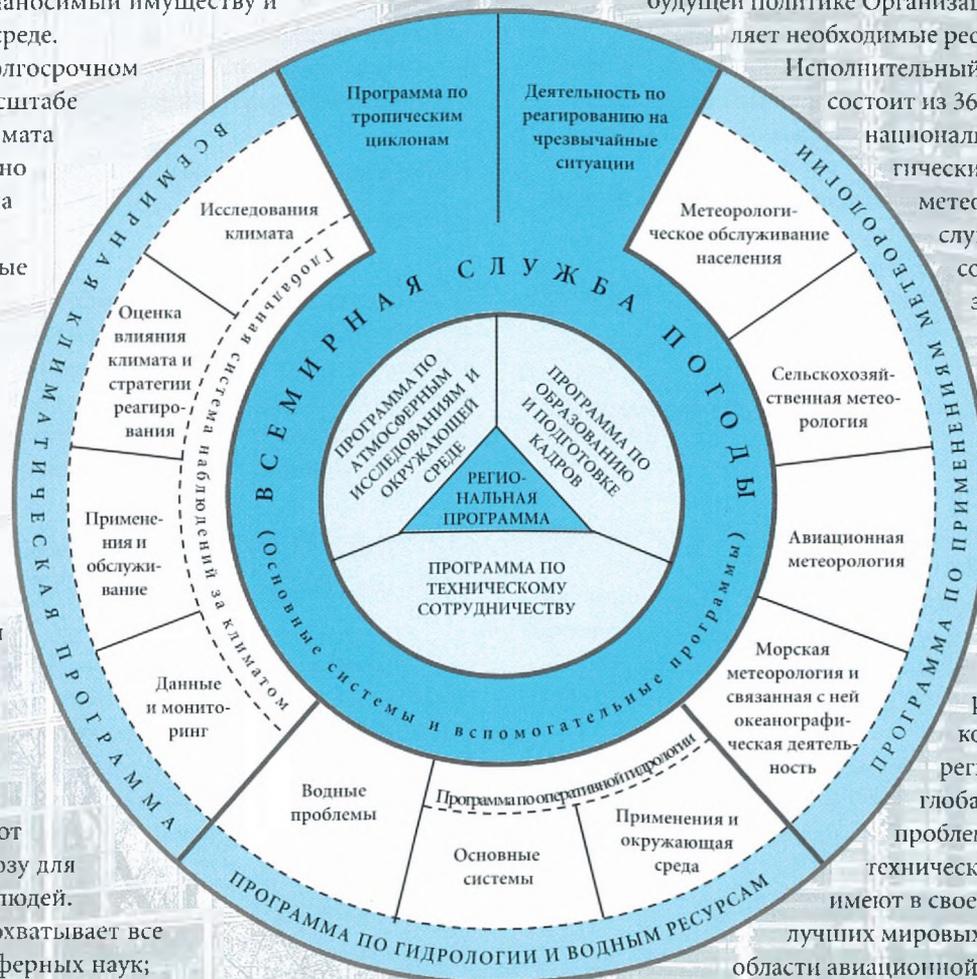
Многочисленные исследования показали, что помимо нечислимой пользы для благосостояния человека каждый доллар, вложенный в метеорологическую и гидрологическую службы, приносит многократную экономическую отдачу. В большинстве случаев соотношение экономической отдачи к бюджету национальной метеорологической или гидрологической службы находится в диапазоне 5—10.

Как работает ВМО

Каждые четыре года страны-члены ВМО направляют своих представителей для участия во Всемирном метеорологическом конгрессе, который принимает решение о будущей политике Организации. Он определяет необходимые ресурсы и избирает

Исполнительный Совет, который состоит из 36 директоров национальных метеорологических или гидрометеорологических служб, ежегодно собирается на заседания и следит за выполнением программ, одобренных Конгрессом. Шесть региональных ассоциаций дают возможность странам-членам рассматривать конкретные региональные и глобальные проблемы. Восемь технических комиссий имеют в своем составе лучших мировых экспертов в области авиационной, сельскохозяйственной и морской

метеорологии, климатологии, оперативной гидрологии, атмосферных наук, приборов и методов наблюдений и основных систем, составляющих основу метеорологии. Их целенаправленная работа обеспечивает фундамент для политики ВМО, технических и научных нововведений в работе самой Организации и НМГС по всему миру. В состав членов технических комиссий, как правило, входят эксперты из НМГС, но имеются также представители различных других правительственных, образовательных и коммерческих учреждений.



Люди и программы

Работа ВМО координируется Секретариатом, который насчитывает менее 250 постоянных сотрудников и возглавляется Генеральным секретарем, назначаемым Всемирным метеорологическим конгрессом. Секретариат выполняет свои функции, следя за исполнением основных программ, которые координируют, в частности, коллективные усилия национальных метеорологических и гидрологических служб. Каждая из следующих восьми программ включает в себя специализированные подпрограммы:

Всемирная служба погоды (ВСП)

ВСП является ключевой программой ВМО. Данные, собираемые ВСП, являются основным ресурсом для всех программ ВМО и составляют незаменимый климатический архив. ВСП производит метеорологические наблюдения на суше, на море и из космоса, выпускает прогнозы погоды и предупреждения, оперативно обменивается информацией в глобальном масштабе на свободной и неограниченной основе.

Всемирная климатическая программа (ВКП)

ВКП осуществляет мониторинг и научные исследования глобального климата, управляет климатическими данными и обеспечивает применение информации для целей устойчивого развития, а также работает совместно с Программой Организации Объединенных Наций по окружающей среде (ЮНЕП) по аспектам, связанным с последствиями изменения климата. Программа оказывает поддержку ГСНК, Межправительственной группе экспертов ВМО/ЮНЕП по изменению климата (МГЭИК) и другим программам, связанным с климатом.

Программа по применениям метеорологии (ППМ)

ППМ управляет практическими применениями метеорологической информации посредством ее программ, посвященных метеорологическому обслуживанию населения, сельскохозяйственной метеорологии, авиационной метеорологии и морской метеорологии и связанной с ней океанографической деятельности.

Программа по атмосферным исследованиям и окружающей среде (ПАИОС)

ПАИОС координирует и развивает исследования атмосферы и ее химического состава. Она ведет эту работу по линии Глобальной службы атмосферы (ГСА), которая отвечает за долгосрочный мониторинг состава атмосферы посредством 22 глобальных и более 300 региональных станций; другие программы включают Всемирную программу метеорологических исследований (ВПМИ) и Программу научных исследований в области тропической метеорологии (ПИТМ). ПАИОС обеспечивает руководство для стран-членов ВМО по вопросам физики и химии облаков и координирует научные исследования в области активных воздействий на погоду.

Программа по гидрологии и водным ресурсам (ПГВР)

ПГВР посвящена применению гидрологии для удовлетворения нужд устойчивого развития и использования водных ресурсов, для смягчения последствий стихийных бедствий на водных объектах и для эффективного и рационального использования окружающей среды на национальном и международном уровнях.

Программа по образованию и подготовке кадров (ОПК)

ОПК содействует подготовке метеорологического и гидрологического персонала во всех областях метеорологии (включая климатологию), гидрологии и связанных с ними дисциплин. Это достигается путем обеспечения учебных материалов, организации и поддержки учебных мероприятий и предоставления стипендий.

Программа по техническому сотрудничеству (ПТС)

Программа оказывает помощь развивающимся странам и странам с переходной экономикой в деле развития и усиления их НМГС в вопросах мониторинга и оценки погоды и климата, качества воздуха и водных ресурсов для целей национального развития и для внесения вклада в региональные и глобальные действия.

Региональная программа (РП)

Программа поддерживает работу шести региональных ассоциаций, включая осуществление регулярных компонентов программ ВМО в поддержку стран-членов. В этой работе ей помогают три региональных и четыре субрегиональных бюро.



Фотом.: НУСА

Краткая историческая справка

- 1853 г. Первый международный метеорологический конгресс
- 1873 г. Учреждена предшественница ВМО, Международная Метеорологическая Организация
- 1947 г. На Конференции директоров метеорологических служб принята Конвенция ВМО
- 1950 г. Конвенция ВМО вступила в силу 23 марта
- 1951 г. ВМО учреждена как специализированное агентство Организации Объединенных Наций
- 1957 г. Создана Глобальная система наблюдений за озоном
- 1963 г. Начато осуществление Всемирной службы погоды
- 1971 г. Учрежден проект ВМО по тропическим циклонам, позднее расширен до Программы по тропическим циклонам
- 1972 г. Деятельность ВМО в области оперативной гидрологии структурно оформилась в виде Программы ВМО по оперативной гидрологии
- 1974 г. Атлантический тропический эксперимент ПИГАП (Программа исследований глобальных атмосферных процессов)
- 1976 г. ВМО осуществляет первую международную оценку состояния глобального озона
- 1977 г. Объединенная глобальная система океанских служб (ОГСООС) учреждена совместно ВМО и Межправительственной океанографической комиссией (МОК) Организации Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО)
- 1978/79 гг. Глобальный метеорологический эксперимент и муссонные эксперименты в рамках ПИГАП
- 1979 г. Первая Всемирная климатическая конференция, которая привела к созданию Всемирной климатической программы
- 1983 г. Внедрена система долгосрочного планирования ВМО
- 1985 г. Венская Конвенция об охране озонового слоя
- 1987 г. Монреальский протокол по веществам, разрушающим озоновый слой
- 1988 г. Учреждена Межправительственная группа экспертов ВМО/ЮНЕП по изменению климата
- 1989 г. Учреждена Глобальная служба атмосферы для мониторинга состава атмосферы; ВМО и ЮНЕП инициируют процесс, приведший к переговорам о Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата и созывают в 1991 г. первое совещание Межправительственного комитета Организации Объединенных Наций по ведению переговоров
- 1990 г. Вторая Всемирная климатическая конференция, которая основала Глобальную систему наблюдений за климатом; начало Международного десятилетия по уменьшению опасности стихийных бедствий; издание Первого доклада МГЭИК об оценке
- 1992 г. Конференция Организации Объединенных Наций по окружающей среде и развитию (Всемирная встреча на высшем уровне по проблемам Земли) принимает Повестку дня на XXI век
- 1993 г. Переговоры о Конвенции Организации Объединенных Наций по борьбе с опустыниванием; начато осуществление Всемирной системы наблюдений за гидрологическим циклом (ВСНГЦ)
- 1995 г. Учрежден проект обслуживания климатической информацией и прогнозами (КЛИПС); издан Второй доклад МГЭИК об оценках изменения климата
- 1997 г. Теплый эпизод Эль-Ниньо/южного колебания и суровые погодные условия во всех частях мира; Киотская конференция устанавливает целевые уровни и график сокращения выбросов парниковых газов
- 1998 г. Продолжается одно из сильнейших явлений Эль-Ниньо с наивысшими зарегистрированными годовыми глобальными температурами; выпускается последняя Научная оценка разрушения озона
- 1999 г. Торжественное открытие нового здания штаб-квартиры ВМО в Женеве
- 2000 г. Всемирная Метеорологическая Организация празднует пятидесятилетнюю годовщину своего существования

Происхождение профессии метеоролога



Никто не может претендовать на звание первого в мире метеоролога. Предсказание погоды имеет существенное значение для выживания всех видов, будь то медведь гризли, поедающий большее количество ягод, поскольку инстинкт подсказывает ему, что предстоящая зима будет суровой, или доисторический охотник, закутывающийся в дополнительную шкуру с наступлением осени. Но, по мере того, как на смену простому выживанию пришло развитие, человеческое общество начало изучать погоду и сезонные изменения ветров, например муссонов, что имело существенное значение для торговли, а также для обеспечения средств к существованию. Сведения о самых первых на Земле цивилизациях содержат неисчислимые упоминания о погоде и климате. Древние цивилизации Месопотамии, Китая, Индии и Египта изобилуют такими ссылками. Тем не менее только в 1654 г. Фердинандом II Тосканским была создана первая официальная международная метеорологическая сеть. Его Академия-дель-Сименто основала семь станций в Италии и по одной станции в Германии, Польше, Франции и Швейцарии.

Прогнозы погоды, основанные на климатических данных, впервые были опубликованы в конце XVII века. Маловероятно, что они были точны, так как основывались они не на самых последних наблюдениях.

Затем в следующем столетии, в 1780 г. основанное в Мангейме Метеорологическое общество создало сеть из 39 станций, две из которых находились в Северной Америке, а остальные — в Европе.

Первая международная метеорологическая конференция состоялась в Брюсселе в 1853 г., за ней, двадцать лет спустя, последовал Первый международный метеорологический конгресс в Вене. Он учредил Международную метеорологическую организацию (ММО) — предшественницу ВМО.

Главная цель в эту эпоху заключалась в сборе метеорологической информации, связанной с торговлей, что отразилось на первоначальной деятельности ММО, которая в основном занималась стандартизацией морских данных. Вдохновителем Брюссельской конференции 1853 г. был лейтенант флота США Мэтью Фонтэн Мори, а ее результатами было принятие стандартной формы судового журнала, комплекта стандартных инструкций по метеорологическим наблюдениям в открытом море и системы сбора судовых журналов.

Венский конгресс расширил сферу метеорологической деятельности, а так как он пришелся на период классификации и научного роста, выделил метеорологию в самостоятельную дисциплину. Самым важным было признание всеми сторонами необходимости учреждения постоянного международного органа, с тем чтобы обеспечить непрерывный прогресс в науке метеорологии, а также добиться того, чтобы все страны могли извлечь практическую пользу, которую сделает возможной такой прогресс.

Технология, наряду с торговлей, способствовала бурному развитию метеорологии. Электрический телеграф, изобретенный Самуэлем Морзе в 1830-х гг., впервые использовался для передачи сводок погоды в 1849 г. Это было эпохальным событием, поскольку прогнозирование погоды в современном понимании без средств быстрой передачи данных наблюдений невозможно. Однако было ясно, что требовалась также надежная научная основа, использующая данные по крупным районам. Необходимо было также адаптировать анализ метеорологических явлений к легко понимаемому формату, ведь метеорологические сводки, передаваемые азбукой Морзе, едва ли можно было использовать для обслуживания населения. Таковы были побудительные факторы для Первого международного полярного года (1882—1883 гг., см. с. 12).



Вторая международная метеорологическая конференция, Рим, 1879 г.



Проведение наблюдений (например, измерение высоты снежного покрова и продолжительности солнечного сияния) и анализ данных с использованием различных методов, включая анализ прогнозистом и численный прогноз погоды, являются частью деятельности НМГС



Фото: Бюро метеорологии, Австралия/Г. Коваль

Первого апреля 1875 г., ровно за 85 лет до запуска в США первого метеорологического спутника ТАЙРОС-1, *Лондон Таймс* начала регулярно публиковать карты погоды.

Что касается научно-исследовательской деятельности, то под руководством профессора Вильгельма Бьеркнеса в Бергенской школе были разработаны революционные для того времени методы изучения погоды, учитывающие перемещения воздушных масс и анализ фронтов. Первый радиозонд для аэрологических зондирований был



Фото: НУОА

разработан Бюро и Идраком во Франции в 1927 г., а затем, в 1930 г., П. А. Молчановым в СССР был разработан удобный для применения на практике радиопередатчик.

Компьютеры и спутники придали метеорологии новое направление, но основы анализа данных были заложены в конце девятнадцатого столетия, когда классификация и исследование происхождения естественных явлений сопровождалась техническими открытиями, такими, как электричество и телефон. Сегодня погода прогнозируется с помощью суперкомпьютеров, но основу численного прогноза разработал в начале века Льюис Фрай Ричардсон. В результате многолетних математических исследований, включая неуспешные попытки прогноза в 1910 г., он опубликовал книгу под названием *Прогноз погоды численным путем*, которая стала основой для компьютерных программ целое поколение спустя.





Фото: ИТАР-ТАСС

Развитие международных исследований

Начало скоординированных на международном уровне метеорологических исследований и, в особенности, международных оперативных экспериментов, знаменуют два международных полярных года. Более поздние программы, в которых ВМО сыграла ведущую роль, такие, как Программа исследований глобальных атмосферных процессов, построены на опыте, накопленном на этом раннем этапе.

Первый международный полярный год, 1882—1883 гг.

Первый международный полярный год был результатом совместной деятельности двенадцати стран — Австро-Венгрии, Германии, Дании, Канады, Нидерландов, Норвегии, России, Соединенного Королевства, США, Финляндии, Франции и Швеции — по созданию и эксплуатации 14 станций в районе Северного полюса. Помимо сугубо метеорологических наблюдений проводились научные исследования геомагнетизма, явлений северного сияния, океанических течений и приливов, льда, атмосферного электричества и состава воздуха. В этой деятельности принимали участие более 40 обсерваторий всего мира, проводя расширенные программы наблюдений.

Второй международный полярный год, 1932—1933 гг.

Помимо научной программы, аналогичной программе 1882—1883 гг., в ходе Второго международного полярного года был сделан новый акцент на изучение степени возможного улучшения точности прогнозов погоды в других частях мира за счет наблюдений в полярных регионах. К тому времени уже предполагалась возможность воздушных маршрутов над Арктикой, поэтому на повестку дня выдвинулся вопрос о том, как улучшенные знания метеорологических условий на

больших высотах могут помочь морскому и воздушному транспорту. Количество участвующих государств возросло до 44, и было собрано значительное количество данных наблюдений. Были также установлены новые метеорологические станции в зоне экватора, но все еще отсутствовали постоянные станции в Антарктике. Опыт, полученный при обработке и архивации этих данных, привел в дальнейшем к предложению о создании мировых центров данных.

Международный геофизический год (МГГ), 1957—1958 гг.

Деятельность в рамках МГГ планировалась ВМО и Международным советом по науке (МСНС) совместно. К тому времени наблюдениями была охвачена вся поверхность Земли в той степени, в которой это было возможно. Период наблюдений длился 18 месяцев, с 1 июля 1957 г. до 31 декабря 1958 г. Расширенные программы наблюдений были проведены в «обычные всемирные дни» (3 дня при каждом новолунии) и в «специальные всемирные дни», выделенные в зависимости от солнечной активности. В метеорологическую программу, помимо обычных наблюдений, были включены измерения солнечной радиации и атмосферного озона. Хотя измерения озона с помощью спектрофотометра Добсона начались еще 25 лет тому назад, тем не менее, только в 1957—1958 гг. были проведены международно скоординированные измерения. Новой особенностью МГГ была и программа высотных наблюдений с помощью ракет при сотрудничестве США, СССР (в то время), Соединенного Королевства и Японии. В 1957 г. были также запущены первые спутники в СССР и США. Некоторые из станций, созданные для МГГ в Антарктиде, стали постоянными, и составление программы научного сотрудничества в Антарктиде привело к подписанию Договора об

Антарктике. Генеральный секретарь Специального комитета по МГГ М. Николе высоко оценил роль ВМО в успешном осуществлении программ МГГ. Он отметил, что благодаря участию ВМО «...МГГ дал четкие ориентиры для дальнейших геофизических исследований...».

Программа исследований глобальных атмосферных процессов (ПИГАП), 1967—1982 гг.

Одной из наиболее многообещающих научных программ в истории метеорологии, если не в истории геофизической науки в целом, была Программа исследований глобальных атмосферных процессов (ПИГАП), цель которой заключалась в изучении неизвестных деталей динамики атмосферы. Учрежденная в 1967 г. ВМО при сотрудничестве с МСНС, ПИГАП продолжалась 15 лет, на протяжении которых ее полевые эксперименты оставили глубокий след в метеорологии, особенно в связи с прогнозированием погоды. Один из ее крупнейших полевых экспериментов – Атлантический тропический эксперимент ПИГАП (АТЭП), который осуществлялся с июня по сентябрь 1974 г., оказался беспрецедентным по масштабу и успеху. В эксперименте участвовало около 70 стран, развернувших огромную систему наблюдений, включающую более 40 исследовательских океанских судов, несколько специальных самолетов и шаров, а также метеорологические спутники. Уникальные результаты имели первостепенное значение для изучения крупномасштабных погодных систем в тропиках. Высшим достижением ПИГАП, бесспорно, является Глобальный метеорологический эксперимент (ГМЭ), в котором в 1978—1979 гг. приняли участие национальные метеорологические службы всех тогдашних стран-членов, космические агентства и научно-исследовательские институты. Результаты ГМЭ заложили основу глобальной системы геостационарных и полярно-орбитальных спутников, которая в настоящее время является ключевым элементом Всемирной службы погоды ВМО. И по сей день данные ГМЭ считаются наиболее всеобъемлющей компиляцией метеорологических переменных, которые когда-либо собирались, что привело к новым методам анализа в оперативном прогнозировании погоды,

стимулировало крупные усовершенствования в самих прогностических моделях и, в первую очередь, повышение точности прогнозов. В рамках ПИГАП проведено много других полевых экспериментов, таких, как муссонные эксперименты (1978—1979 гг.), которые позволили улучшить прогнозирование региональной муссонной циркуляции, имеющей критически важное значение для здоровья и жизни людей и производства продовольствия в Азии и Западной Африке, а также Альпийский эксперимент (АЛЬПЭКС) в 1982 г., который привел к углубленному пониманию циклогенеза и механизмов образования местных горных ветров.

Такие исторические эксперименты содействовали замечательному прогрессу, достигнутому в увеличении заблаговременности и точности прогнозов погоды с использованием численного прогнозирования (ЧПП) на период 7—10 дней в



Финский метеорологический институт

средних широтах. В результате этого качество ЧПП значительно улучшилось, оказав бесценную услугу широкому кругу социально-экономической деятельности, такой, как авиация, судоходство, транспорт, производство сельскохозяйственной продукции и рациональное использование водных ресурсов, а также в выпуске заблаговременных предупреждений о стихийных бедствиях, связанных с погодой и климатом.

ВМО —

пять десятилетий прогресса и обслуживания

Пятидесятые годы

«... вы, метеорологи, будете призваны сыграть гораздо более важную роль, чем когда-либо ранее играли в деятельности человека».

Британский министр Джон Стречи, обращаясь к старшим метеорологам, Лондон, 1946 г.

ВМО начала свое существование в период нарастающей международной напряженности, когда прошло лишь несколько лет после Второй мировой войны и вся метеорологическая информация в Европе была засекречена. Организация утвердила себя как поистине международный форум, стоящий над существующей политической конфронтацией. В это же время научные достижения открыли перспективу для дальнейших усовершенствований в

измерениях и наблюдениях атмосферы; например, к концу 1950-х годов радиолокаторы обеспечили возможность вести непрерывный мониторинг местных погодных систем. Затем, в октябре 1957 г., в СССР на орбиту вокруг Земли был запущен первый в мире космический аппарат — Спутник-1, и мир вступил в «космическую эру». Метеорология полностью преобразилась.

Запуск в США спутника Эксплорер-01 в феврале 1958 г. положил начало соревнованию в космосе. Хотя многие достижения были стимулированы военными аспектами, не были оставлены без внимания и научные возможности. ВМО стала образцовой моделью сотрудничества в этой тонкой сфере. Со спутника Эксплорер-07, запущенного в октябре 1959 г., произведены первые метеорологические измерения из космоса как часть исследований верхней атмосферы.

Академик В. А. Бугаев (в то время СССР) и д-р Г. Векслер (США) обсуждают план Всемирной службы погоды

Шестидесятые годы

«В настоящее время метеорология проходит такой эволюционный период, который со временем можно будет назвать революционным».

Андре Вино, Президент ВМО, 1955—1963 гг.

Шестидесятые годы были отмечены новыми достижениями. В результате принятия ООН в 1961 г. резолюции о мирном использовании космического пространства, ВМО, создав группу экспертов из США, СССР, Соединенного Королевства и Австралии, приступила к изучению возможных путей совершенствования прогнозов погоды. Это было предтечей Всемирной службы погоды, которая была основана в 1963 г. и остается краеугольным камнем ВМО. В те времена данные были необходимы для прогнозирования с заблаговременностью в



Фото: Ф. Бергман

Первый глобальный эксперимент ГИГАП в видении художника



Средства телесвязи шагнули далеко вперед с 1960-х годов, когда было сделано это фото →

Цели Глобальной системы телесвязи

- Всемирная метеорологическая сеть
- Региональные узлы телесвязи
- Региональные спутниковые центры и национальные метеорологические центры
- Главная сеть телесвязи
- Региональные сети метеорологической телесвязи

несколько дней, но потребности становились более широкими по мере того, как информированность общества и, следовательно, его запросы в метеорологическом обслуживании росли, и период заблаговременности увеличивался.

В 1963 г. была создана Глобальная система наблюдений (ГСН) для координации сбора данных с поверхности Земли (включая самолеты) и из космоса. Она является одним из трех основных компонентов ВСП, наряду с Глобальной системой телесвязи (ГСТ) и Глобальной системой обработки

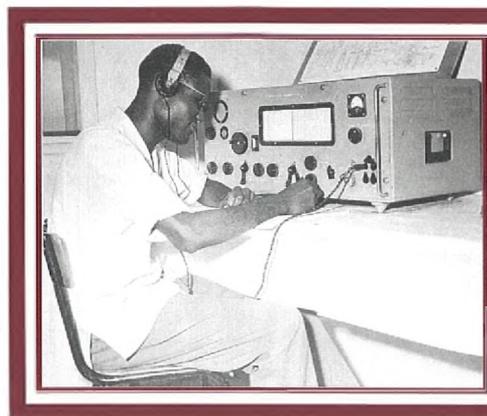
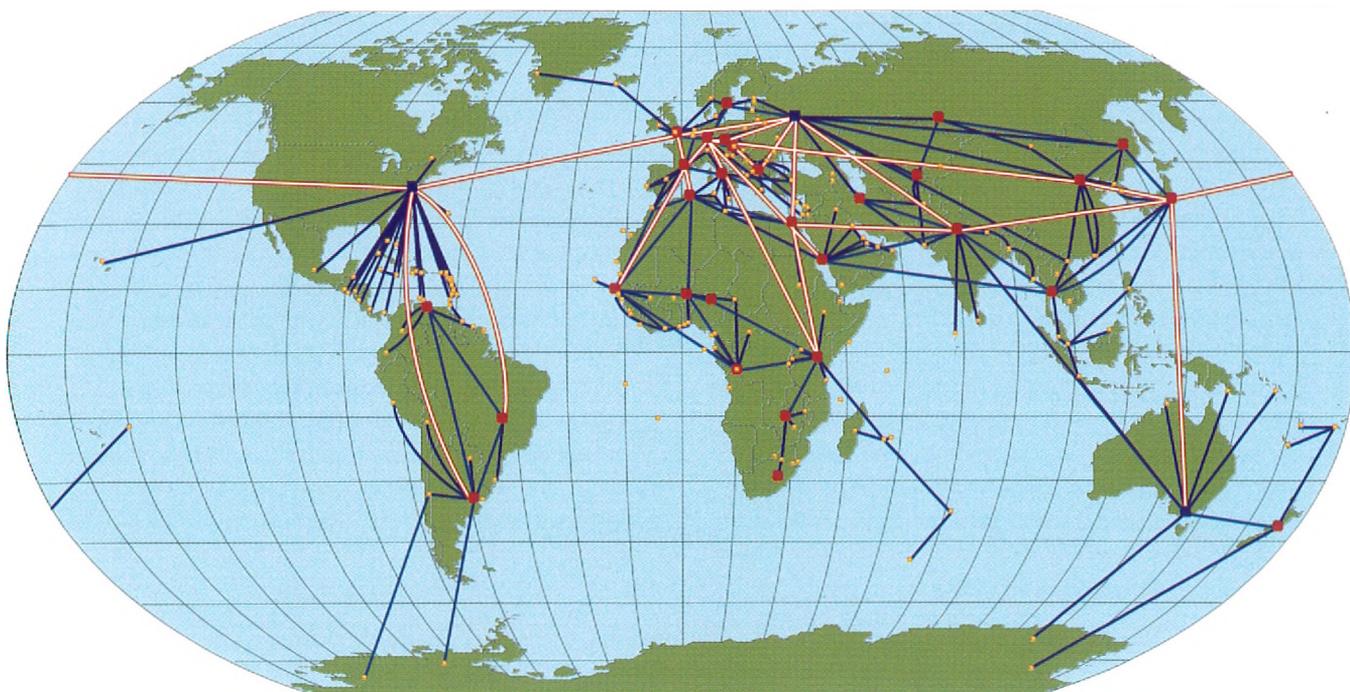


Фото: Метеорологическая служба, Тбис



данных (ГСОД). НМГС располагают необходимыми приборами для сбора данных, но ГСН организована ВМО для того, чтобы каждая страна обеспечивалась всей необходимой информацией для обслуживания прогнозами погоды и предупреждениями на повседневной основе. Эта информация служит исходными комплектами данных для проведения глобальных атмосферных исследований. Спустя немногим более четырех десятилетий после запуска первого спутника космическая сеть включает десять спутников — четыре с околополярной и шесть с геостационарной орбитой. Они предоставляют разнообразные данные, которые анализируются с помощью все более сложных компьютерных моделей с целью максимального использования всей информации.

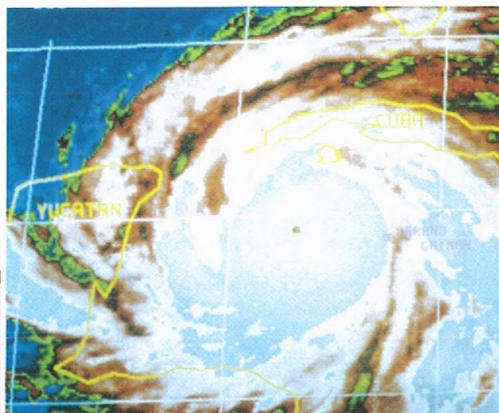
Развитие программ ЧПП в этот период было таким же значительным, как и прогресс в спутниковой технологии. ЧПП открыли новые направления, позволяющие метеорологам применять с большей точностью свои данные о погоде в социально-экономических областях.

Другим важным процессом, характеризующим это десятилетие, было, наряду с ростом членского состава ВМО, зарождение международного технического сотрудничества. В основе Программы по



техническому сотрудничеству (ПТС) лежит мысль о том, что помощь, оказанная стране с недостаточными финансовыми или организационными ресурсами, является взаимовыгодной с точки зрения

Космическая подсистема Глобальной системы наблюдений



Программа по тропическим циклонам

В ноябре 1970 г. гигантский тропический циклон, пронесшийся по низменной части Бангладеш, оставил после себя более 200 000 человеческих жертв. При наличии Комитета по тайфунам Экономической и социальной комиссии для Азии и Тихого океана (ЭСКАТО), учрежденного в 1968 г., и при поддержке резолюции ООН, принятой после стихийного бедствия в Бангладеш, ВМО учредила в 1971 г. свой Проект по тропическим циклонам. Позднее он стал Программой по тропическим циклонам с пятью региональными органами по циклонам, каждый из которых обслуживается региональным специализированным метеорологическим центром по тропическим циклонам (РСМЦ); совсем недавно создан еще один такой центр в Фиджи.

Всесторонняя поддержка ПТС в 1970-х годах дала долгосрочную отдачу, включая возможность оказания содействия устойчивому наращиванию потенциала небольших островных развивающихся государств и принятие мер по линии Международного десятилетия по уменьшению опасности стихийных бедствий (МДУОСБ), а также по усилению стратегий реагирования на тропические циклоны.

Программа оказывает содействие странам-членам в деле разработки систем заблаговременного предупреждения и смягчения последствий суровой погоды для жизни человека, имущества и окружающей среды.

применения глобальных данных и управления ими. ПТС работает посредством своей Программы добровольного сотрудничества (ПДС), а также через другие программы ВМО и при сотрудничестве с другими агентствами. В те первые годы своего существования ПДС оказывала поддержку НМГС в использовании преимуществ систем наблюдений, теле-связи, спутниковой аппаратуры и развития людских ресурсов во всем мире, а также позволяла им вносить в них свои вклады.



Озон

Когда метеорологи опубликовали свои выводы по поводу беспрецедентного сокращения озона в середине 1980-х гг. в Антарктике, слово «озон» вошло в словарный запас людей при обсуждении вопросов окружающей среды и развития. Но вся систематическая подготовительная работа была проведена еще десятилетия тому назад силами Глобальной системы наблюдений за озоном (ГСНО₃), которая была учреждена в 1957 г. Сам озон впервые был открыт в 1839 г., а в 1880 г. было показано, что он поглощает УФ-излучение. Сорок лет спустя в 1920 г. оксфордский ученый, Гордон Добсон, разработал прибор для слежения за озоном, и его изобретение, озонспектрофотометр, является ключом к глобальной сети наблюдений за озоном. В начале 1970-х годов научные работы показали, что хлорфторуглероды и галоны имеют потенциал разрушения стратосферного озона с серьезными последствиями для окружающей среды. В 1976 г. ВМО выпустила первое научное заявление «Изменение озонового слоя под влиянием деятельности человека и некоторые возможные геофизические

последствия». Два года спустя Организация объединила силы с ЮНЕП по подготовке первого Международного плана действий по охране озонового слоя.

В течение следующих нескольких лет были подготовлены научные оценки, которые создали основу для Венской конвенции об охране озонового слоя, 1985 г., и ее Монреальского протокола по веществам, разрушающим озоновый слой, 1987 г., в которых правительства взяли на себя обязательство о сокращении использования соответствующих газов. К протоколу были приняты поправки в 1990 г. (Лондон), 1992 г. (Копенгаген), 1995 г. (Вена) и снова в 1997 г. (Монреаль). Каждая поправка усиливает международные обязательства в отношении охраны окружающей среды.

Со времени своего основания Программа по техническому сотрудничеству оказывает поддержку НМГС в создании возможностей для наращивания потенциала



Фото: Международная стратосферная группа



Фотом: А. де Бонедо

Повторяющиеся засухи усугубляют процессы деградации земель

Семидесятые годы

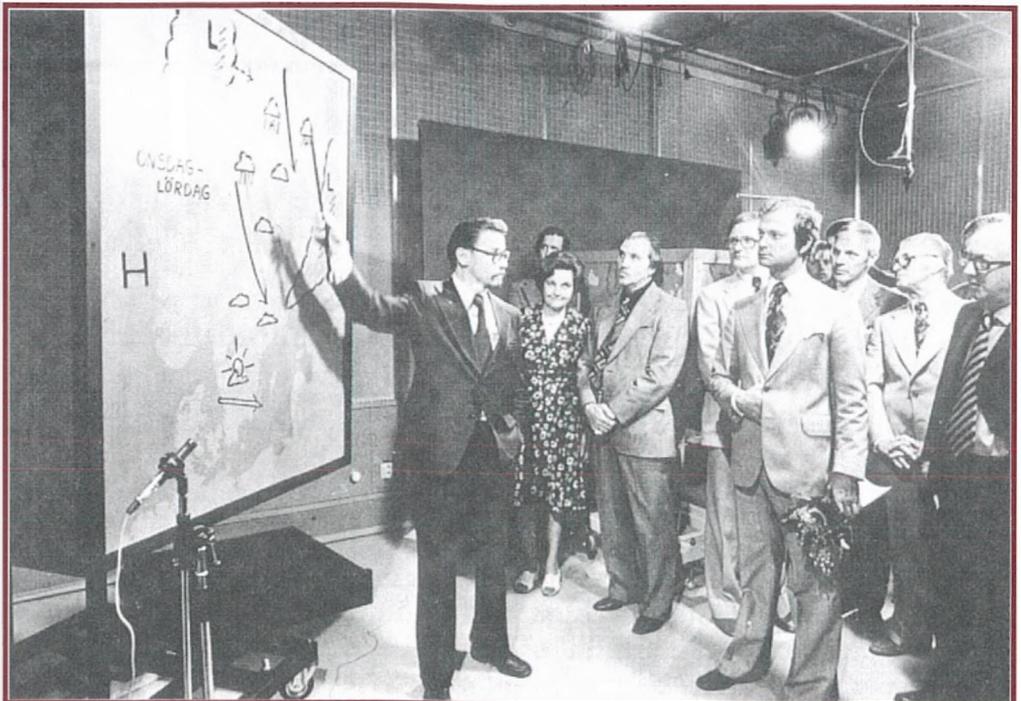
«Мы можем с успехом взять на вооружение лозунг «Прогресс или застой». В наши дни, в эпоху быстрых изменений, остановиться — значит отстать».

Г. О. П. Обаси, Генеральный секретарь ВМО

Семидесятые годы начались с серии суровых метеорологических явлений, выдвинувших на первый план проблему климата и

переместивших метеорологию с обочины научного прогресса в самый его центр. Одним из главных орудий такого преобразования явилось телевидение; благодаря этому средству массовой информации видение населением явлений во всех уголках мира стало более глубоким и оперативным, а вечерние метеорологические сводки в телевизионных новостях помогли рядовым людям понять механизм погоды. Это было подкреплено колоссальным прогрессом в численном прогнозировании, так как компьютеры перестали быть дремлющими монстрами 1950-х годов и все больше пополняли оснащение рядовых лабораторий или метеорологических бюро. В настоящее время национальные метеорологические службы входят в число самых крупных пользователей суперкомпьютеров. Сахельская засуха в начале 1970-х годов, с ее вызывающими содрогание картинами голода, рассказала людям в каждом доме, что вся человеческая деятельность взаимосвязана и что опустынивание может иметь свои корни в отдаленных городских центрах, как и на самих засушливых землях. В 1976 г. ВМО впервые выпустила заявление об изменении климата. Растущая осведомленность о последствиях изменчивости климата и возможного изменения климата привела к учреждению в 1979 г. Всемирной климатической программы (ВКП) для оказания помощи НМГС по дальнейшему развитию климатологической деятельности и применению метеорологической информации в целях социально-экономического развития.

Король Швеции в ходе посещения Шведского метеорологического и гидрологического института, Норчепинг, 1975 г., получает разъяснения г-на Л. Ранналита по поводу телевизионной карты погоды



Фотом: Шведская метеорологическая служба

Восьмидесятые годы

«Концепция устойчивого развития подразумевает пределы, но не абсолютные пределы, а ограничения, создаваемые для ресурсов окружающей среды нынешним состоянием техники и социальной организации, и способностью биосферы поглощать последствия человеческой деятельности.»

Наше общее будущее, 1987 г., Всемирная комиссия по окружающей среде и развитию

Восьмидесятые годы были десятилетием бума и спада, когда первоначальный оптимизм человечества в связи с очевидно необратимым научным, экономическим и техническим прогрессом сменился разочарованием, буквально заставившим спуститься с облаков на землю. Еще в 1970-е годы

отдельные стихийные бедствия, связанные с погодой, стали более частыми на всех континентах. Теперь же, в начале 1980-х годов, уже 34 страны подверглись жестокой засухе, тем самым сама Земля сурово предупредила человечество о том, что нельзя рассматривать свои отношения с планетой как само собой разумеющееся. Озабоченность людей проблемами окружающей среды, ростом народонаселения, урбанизацией и сокращающимися водными ресурсами оказало воздействие на международных политических деятелей и открыло дорогу для дальнейшего развития в следующем десятилетии.

Наряду с химически вредными газами, все большую тревогу вызывают так называемые «парниковые газы». Сюда входят: двуокись углерода, водяной пар, озон, метан и многие другие. Они, в сущности, прозрачны для света, позволяя солнечной энергии достигнуть поверхности Земли и

Десятилетие воды

В 1981 г. ООН объявила 1980-е годы Международным десятилетием по снабжению питьевой водой и санитарии, или «Десятилетием воды», с целью оповестить международное сообщество о растущей нагрузке на ресурсы пресной воды повсюду в мире. Сегодня около 70 % поверхности Земли покрыто водой, но только одна сороковая часть является пресной водой и лишь около 0,3 % ее доступно для непосредственного человеческого потребления. Нагрузка на имеющиеся ресурсы усугубляется ростом народонаселения и повышением урбанизации с суровыми последствиями для национальной экономики и международной безопасности. Но тревожит не только количество: вспышки переносимых с водой заболеваний, таких, как малярия и холера, создают огромную нагрузку для служб здравоохранения, а также разрушают такие отрасли экономики, как туризм и рыболовство, которые часто являются основным источником твердой валюты для развивающихся стран. Потенциальная вероятность конфликтов из-за сокращения водных ресурсов во многих частях мира

увеличивалась на протяжении десятилетия.

В этой связи в течение 1980-х годов стала особенно очевидна важность океанографических и гидрологических служб для прогнозов климата, рационального использования водных ресурсов и безопасности. Осознание этой важности привело к созданию в 1987 г. Программы по морской метеорологии и связанной с ней океанографической деятельности и укреплению Программы по гидрологии и водным ресурсам.

ВМО продолжает свою деятельность, связанную с водными ресурсами (см. с. 22), и в 1997 г. ВМО взяла на себя ведущую роль по подготовке *Всеобъемлющей оценки мировых ресурсов пресной воды.*



Фото: ЮНЕСКО

Эль-Ниньо

«Эль-Ниньо» — это название обширного потепления верхнего слоя океана в тропической части восточного района Тихого океана. Обратный эффект похолодания называется «Ла-Нинья». Явления Эль-Ниньо связаны с изменением атмосферного давления, которое характеризуется колебаниями давления между западным и центральными регионами Тихого океана, при этом один центр изменения давления располагается вблизи Индонезии, а другой — над центральной частью Тихого океана. Именно это очень сложное взаимодействие между океаном и атмосферой определяет продолжительность и интенсивность явлений Эль-Ниньо.

Эль-Ниньо не является новым явлением, но только в последние десятилетия появились технические возможности для точного исследования и предсказания по линии Всемирной программы исследований климата (ВПИК). В отличие от Эль-Ниньо 1982—1983 гг., которое застало ученых врасплох и было признано как явление Эль-Ниньо только тогда, когда оно наполовину завершилось, Эль-Ниньо 1997—1998 гг., широко признанное как, вероятно, наиболее суровое явление XX-го столетия, было спрогнозировано с

заблаговременностью в шесть месяцев. Но даже при этом ущерб, который оно нанесло, был гораздо большим, чем от его предшественника. Экономический ущерб, связанный с эпизодом Эль-Ниньо 1982—1983 гг. оценивается в 13 млрд долл. США, при этом количество сообщавшихся жертв достигло 2000. В противоположность этому, эпизод Эль-Ниньо 1997—1998 гг. унес более 21 000 человеческих жизней и причинил экономический ущерб на сумму в 35 млрд долл. США в 27 сообщивших об этом странах.

Согласованные исследования Эль-Ниньо, начатые еще в 1970-х годах, в основном были развернуты в свете разрушительных последствий изменчивости климата на американском континенте. Интенсивное явление 1982—1983 гг. послужило стимулом для организации в рамках ВПИК международной программы мониторинга и научных исследований, которая получила название ТОГА — Программа исследований глобальной атмосферы и тропической зоны океанов (1985—1994 гг.). Эта программа привела к улучшению сезонных прогнозов на периоды от нескольких сезонов до года. Однако в 1998 г. Межагентская целевая группа ООН по Эль-Ниньо пришла к выводу, что связанная с ним глобальная структура экстремальных климатических явлений «вызывает непреходящую бедность людей и отбрасывает назад развитие во многих частях земного шара». Это признание породило серию инициатив, таких, например, как организация первого Межправительственного совещания экспертов по рассмотрению Эль-Ниньо 1997—1998 гг., проведенного в Эквадоре, и принятие ряда мер, направленных на укрепление как научных исследований для улучшения прогнозирования на глобальном и региональном уровнях по линии Проекта обслуживания климатической информацией и прогнозами (КЛИПС) ВМО, так и разработок более широких стратегий реагирования во исполнение рекомендаций МДУОСБ.



Фото: Бюро метеорологии, Австралия

Типичное убежище от тропических циклонов на Кокосовых островах

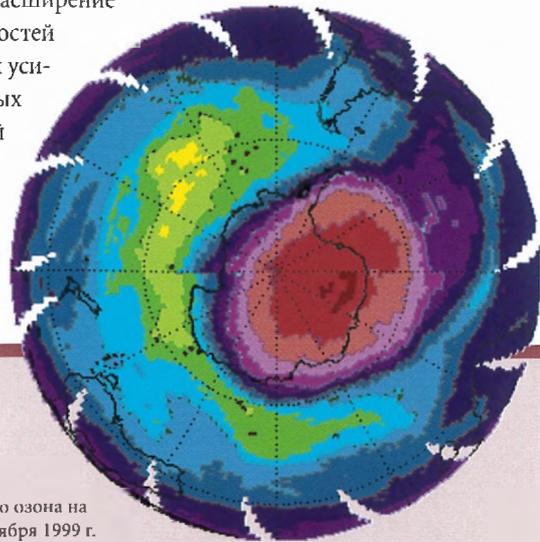


Лесные пожары — лишь один из примеров стихийных бедствий, связанных с явлением Эль-Ниньо

нагреть ее, и при этом отражают инфракрасное излучение, предотвращая утечку в космос тепла, исходящего с ее поверхности. Это сохраняет тепло Земли во многом так же, как это делают облака в ночное время. Имеющиеся доказательства дают основание предположить, что рост концентраций парниковых газов, особенно двуокиси углерода в результате сжигания топлива, может вызвать увеличение температуры во всем мире. Самым теплым со времени начала наблюдений в 1860-х годах был 1998 г.

Вслед за проведением в 1985 г. Виллахской конференции ВМО/ЮНЕП по парниковым газам тревога по поводу того, что увеличение парниковых газов, выбрасываемых в атмосферу в результате человеческой деятельности, приведет к глобальному потеплению и изменению климата, вышла на первый план в глобальных программах действий. Эта тревога привела к созданию в 1988 г. МГЭИК ВМО/ЮНЕП,

объединившей научные знания ВМО и политический опыт ЮНЕП. В 1989 г. ВМО и ЮНЕП положили начало процессу переговоров о Рамочной конвенции ООН об изменении климата (РКИК ООН), и впоследствии в 1993 г., при сотрудничестве с другими организациями, сформулировали международную Программу действий по климату. Чем больше климат становится международной политической проблемой, тем больше призывов звучало в адрес ВМО предоставить точные научные данные и прогнозы, а расширение этих обязанностей дало толчок к усилению научных исследований по всем аспектам климата.



Всего озона на 3 ноября 1999 г.



Программа действий по климату

Всемирная встреча на высшем уровне по проблемам Земли (Рио-де-Жанейро, 1992 г.) показала, что правительства стран мира с большой серьезностью относятся к глобальным экологическим проблемам, включая климат. Это событие сыграло каталитическую роль для ряда международных организаций (ФАО, ЮНЕП, ЮНЕСКО и ее МОК, ВОЗ, ВМО и МСНС), объединивших ресурсы и программы, а также глобальный интеллектуальный капитал

для предоставления правительствам и обществу жизненно важной информации как о краткосрочной изменчивости климата, так и о долгосрочном его изменении. Совместные международные усилия — Программа действий по климату — была тщательно спроектирована, с тем чтобы поддержать действие/осуществление международных конвенций об изменении климата, опустынивании и биологическом разнообразии и в то же время наивыгоднейшим образом служить национальным и глобальным социально-экономическим интересам. Программа нацелена на четыре основные задачи:



- определить физическую основу климатической системы, что позволит выпускать все более точные прогнозы климата (наука);
- разработать более полезные аспекты применения климатической информации, дающие экономическую отдачу, содействующие здравоохранению, производству продовольствия и рациональному использованию водных ресурсов (обслуживание);
- определить социально-экономические последствия и национальную уязвимость в результате изменчивости и изменения климата наряду с вариантами реагирования (оценки и стратегии реагирования);
- разработать и обслуживать основную глобальную систему наблюдений, полностью способную поддерживать три другие задачи (наблюдения).

Всемирная система наблюдений за гидрологическим циклом (ВСНГЦ)

В 1992 г. ВМО созвала Международную конференцию по водным ресурсам и окружающей среде в качестве части подготовки к Встрече на высшем уровне по проблемам Земли. Год спустя ВМО учредила ВСНГЦ — Всемирную систему наблюдений за гидрологическим циклом, которая играет роль, аналогичную Всемирной службе погоды, но в отношении сбора гидрологических данных. Первыми этапами в создании ВСНГЦ стали региональные СНГЦ в Средиземноморье, на юге и в западно-центральной части Африки.

ВСНГЦ и ее региональные компоненты будут:

- содействовать передаче технологии и подготовке кадров, а также помогать укреплять и наращивать потенциал НМГС, с тем чтобы они могли обеспечивать информацию о водных ресурсах для планирующих органов, лиц, принимающих решения, ученых и общественности;
- стимулировать деятельность по оценке водных ресурсов и содействовать признанию работы гидрологических служб;
- поддерживать модернизацию и обслуживание национальных баз данных;
- содействовать повышению эффективности получения и распространения информации о водных ресурсах путем укрепления сотрудничества в масштабах речных бассейнов, а также на региональном и глобальном уровнях;

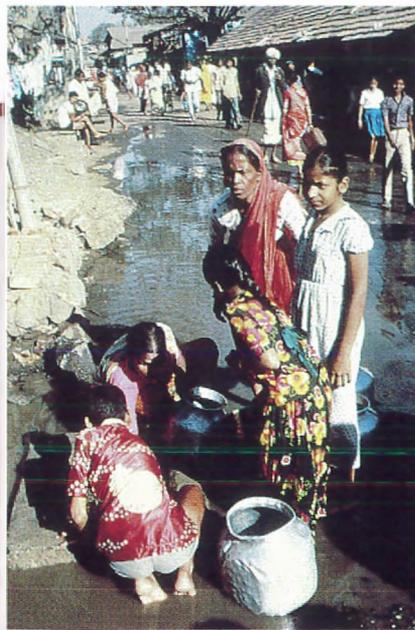
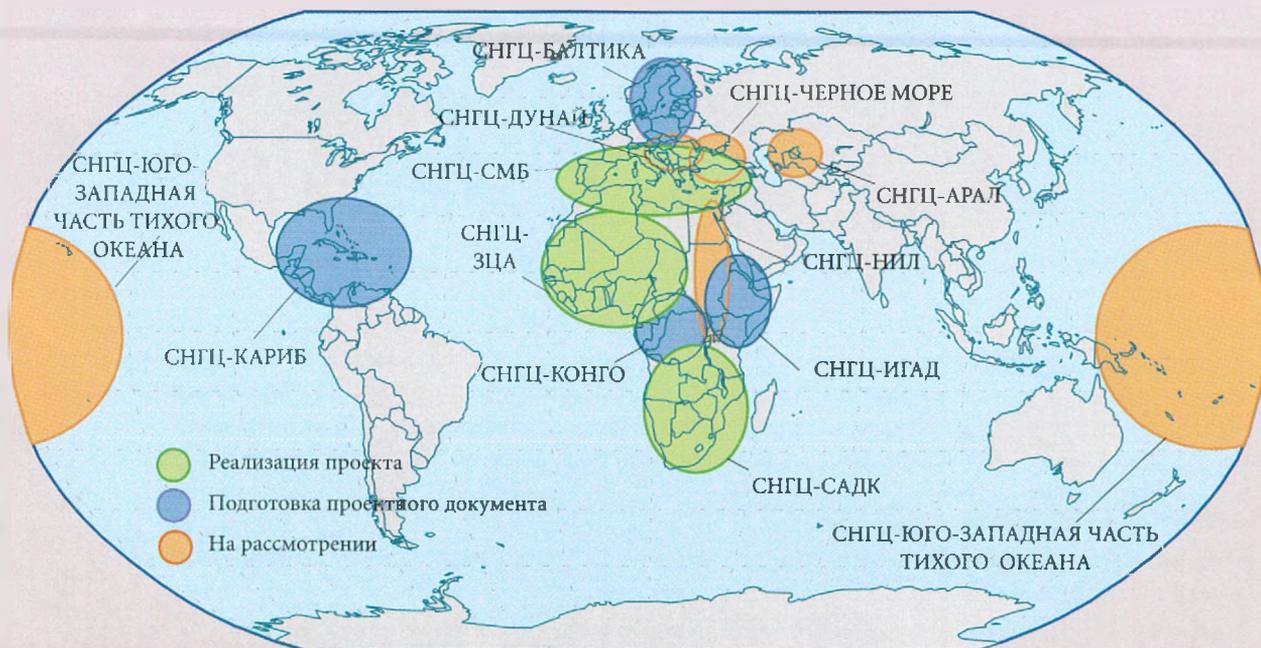


Фото: ЦОСНИИ/АВНТАУ

- содействовать международному принятию общих стандартов;
- обеспечивать гораздо более глубокие знания о состоянии и тенденциях изменения мировых ресурсов пресной воды в качестве основы для установления приоритетов и планирования международных действий;
- поддерживать международные усилия по углублению понимания глобального гидрологического цикла и поведения глобальной атмосферы.

Всемирная сеть ВСНГЦ будет состоять примерно из 1000 реперных станций, расположенных на крупных или важных реках, озерах или водоемах. Существующие станции будут усовершенствованы, с тем чтобы они отвечали общему стандарту ВСНГЦ, и будут оборудованы платформами сбора данных, с которых информация будет передаваться через метеорологические спутники на станции приема данных в национальных и региональных центрах.



Февраль 2000 г.

Дополняющим фактором были дальнейшие достижения в области средне- и долгосрочного прогнозирования, что позволило метеорологам разработать широкий диапазон практических применений для стратегического планирования в различной социально-экономической деятельности.

Девяностые годы

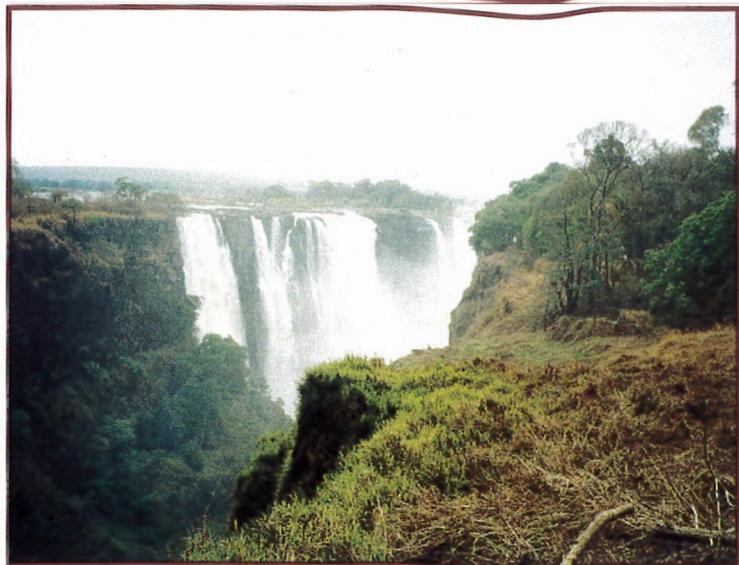
«Озабоченность по поводу изменения и изменчивости климата ...привела к новым запросам в отношении научной, экономической и социальной информации с целью сокращения оставшихся неопределенностей... Необходимо улучшить понимание и прогнозирование различных свойств атмосферы».

Повестка дня на XXI век — Программа действий в целях устойчивого развития

Оперативная метеорология зависит от быстрой передачи большого количества данных, и ВМО с 1960-х годов развивала свою Глобальную систему телесвязи в качестве составной части Всемирной службы погоды. Достижения техники и сокращение расходов позволили значительно улучшить связь с ранее слабо освещенными районами.

Вместе с улучшением связи расширяется распространение ежедневной информации о погоде и ширится диапазон климатических прогнозов в некоторых регионах до нескольких сезонов. Это в свою очередь стимулировало НМГС к предоставлению более широкого спектра обслуживания и продукции и вынудило ВМО взять на себя расширенные функции. От НМГС требуется сейчас представлять намного больше информации, чем просто сводки погоды, а вклад ВМО в переговоры по РККИК ООН продемонстрировал ее важную роль в принятии международных политических решений.

Мониторинг атмосферного загрязнения ведется с помощью Глобальной службы атмосферы (ГСА), которая была учреждена ВМО в 1989 г. и в настоящее время составляет сеть приблизительно из 300 станций в 90 странах. Они измеряют ряд атмосферных газов и загрязняющих веществ в помощь изучению истощения озона, парникового эффекта, переноса загрязняющих веществ на дальние расстояния, кислотных дождей и



т. д. В конце 1990-х годов было открыто шесть новых станций в развивающихся странах — Алжире, Аргентине, Бразилии, Индонезии, Кении, Китае, — которые работают в паре со станциями в развитых странах, с тем чтобы обеспечить оптимальную передачу технологии, опыта и знаний.

Вторая всемирная климатическая конференция, десятилетний обзор Всемирной климатической программы, состоявшаяся в 1990 г., привела к учреждению в 1992 г. Глобальной системы наблюдений за климатом (ГСНК). Эта система была сформирована в ответ на озабоченность по поводу жизнеспособности, достаточности и сопоставимости глобальных систем наблюдений. В ГСНК воплотилось признание различных агентств и учреждений, занимающихся всеми аспектами изменения климата, необходимости в

Сократившийся в засушливый сезон сток реки снизил зрелищность водопада Виктория. Понимание сезонных изменений жизненно важно для устойчивого развития. Прогнозы климата позволяют фермерам лучше использовать имеющиеся ресурсы



глобальном охвате и гармонизации климатических данных, и, что, пожалуй, более важно — необходимости поддерживать те страны, сети которых недостаточны. Это признание климата как всеобщего достояния и единство мнений о необходимости защиты климата вылилось в проведение в 1992 г. Конференции Организации Объединенных Наций по окружающей среде и развитию (КООНОСР) и принятие РКИК ООН.

Четыре года спустя Вторая конференция ООН по населенным пунктам (ХАБИТАТ-II) призвала организации, подобные ВМО, внести вклад в обеспечение руководства по проектированию устойчивой городской среды и городских населенных пунктов.

Распространение радиоактивности в Европе в результате аварии на Чернобыльской АЭС в 1986 г. обусловило создание международной процедуры, с использованием ВСП и ГСА, по быстрому реагированию на стихийные бедствия. Пять лет спустя в 1991 г. пожары нефтяных месторождений в Кувейте потребовали срочных действий со



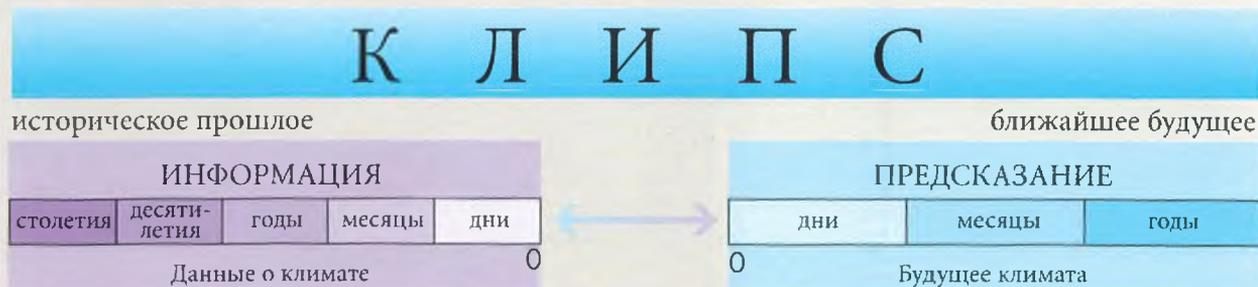
Фото: Элвис Гиндистри

Обслуживание климатической информацией и прогнозами (КЛИПС)

В КЛИПС, учрежденном в 1995 г. и построенном на результатах атмосферных и океанографических исследований, проведенных за прошедшие десятилетия, признается, что климат является ресурсом, но и несет в себе опасность. Проект предназначен для оказания помощи странам в использовании климатических данных прошлого в таких отраслях, как сельское хозяйство, туризм, готовность к стихийным бедствиям, водное хозяйство и другие отрасли экономики. Цель его состоит в том, чтобы проектировать деятельность в гармонии с климатом. При улучшенных научных возможностях предсказания явлений Эль-Ниньо и Ла-Нинья в тропической зоне Тихого океана становятся возможными сезонные прогнозы климатических условий с заблаговременностью в несколько месяцев. ВМО также работает над созданием центров КЛИПС в развивающихся регионах для максимального применения этих сезонных прогнозов в области водного и сельского хозяйства, смягчения последствий стихийных бедствий и других отраслях экономики.

Проект КЛИПС сформировался в результате нового понимания ключевой роли климатического обслуживания — от описательной и неактивной к использованию самого климата как средства управления. Климатическое обслуживание предоставляется, например, для размещения и проектирования водохранилищ и строительства гидроэлектростанций, систем ирригации и водоснабжения, с целью определения площадей, наиболее пригодных для выращивания конкретных культур, и создания соответствующих строительных норм для жилых и коммерческих зданий. В этой связи НМГС представляют собой неоценимый национальный ресурс, который обеспечивает долгосрочную выгоду в виде предупреждения о бедствиях и информации для планирования во всех отраслях экономики. Развитие технологии сопровождается ростом убежденности в том, что знание будущих климатических условий является ключом к успешным стратегиям управления и адаптации.

Сокращение разрыва



Океанографическая деятельность

Ряд важных совместных усилий был направлен на поддержку морской метеорологии и океанографической деятельности.

Система прибрежного мониторинга МОК/ЮНЕП/ВМО позволила собрать всеобъемлющую базу данных для оценки климата и последствий деятельности человека на границах океана. ВМО совместно с Международной морской организацией (ММО) в настоящее время проводит испытания Системы поддержки операций по реагированию на аварийное загрязнение морской среды (МПЕРСС). Она представляет собой специально отобранные НМГС, которые отвечают в рамках выделенных им районов за создание линий связи с соответствующими органами реагирования на аварийное загрязнение морской среды и за предоставление метеорологических данных и продукции,

включая выходную продукцию моделей дрейфа нефтяных пятен.

В 1999 г. ВМО и МОК ЮНЕСКО объединили усилия с целью образования Совместной комиссии по океанографии и морской метеорологии (СКОММ). Новая комиссия будет рассматривать вопросы, связанные с морской метеорологией и океанографией и явится уникальным примером межагентского сотрудничества.



Фото: Национальный центр данных по буям, США

Небольшие островные развивающиеся государства (НОРГ)

Важным аспектом глобального потепления, который будет иметь последствия для НОРГ, является подъем уровня моря. Например, подъем на 15—95 см в течение следующего столетия, как предсказывается во *Втором докладе МГЭИК* об оценках, подвергнет опасности само существование нескольких небольших островов. Кроме того, низколежащие зоны подвергнутся воздействию штормовых нагонов и вторжению соленых вод в прибрежные водоносные слои. Эль-Ниньо и метеорологические явления 1997—1998 гг. подчеркнули эту уязвимость, когда тропические штормы обрушились на береговую линию небольших островов.

Согласно оценкам МГЭИК, НОРГ в три раза более уязвимы к изменению климата, чем развитые страны, и вдвое более уязвимы, чем другие развивающиеся страны, ввиду их зависимости от экспорта, изоляции и отдаленности, а также подверженности

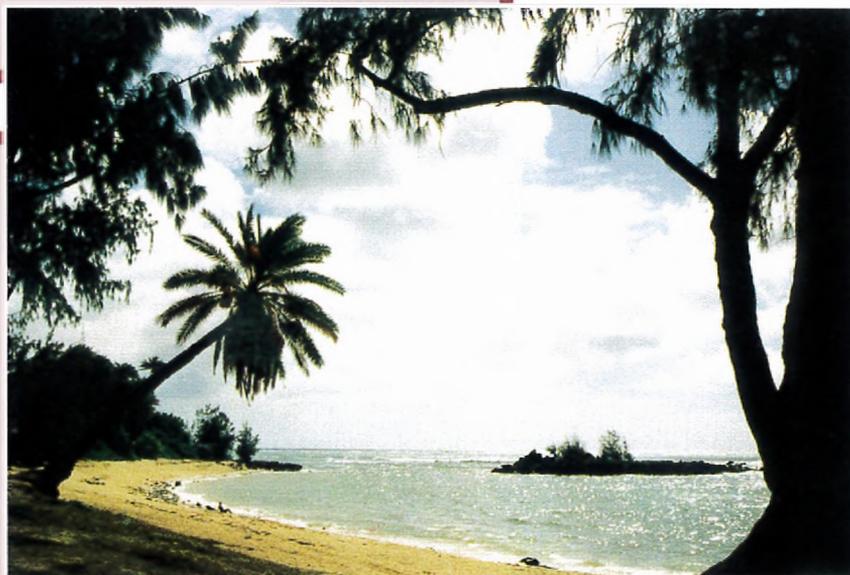


Фото: И. Моршатино

стихийным бедствиям. ВМО оказывает помощь своим странам-членам, включая НОРГ; причем особо важную роль играют Программа по тропическим циклонам и недавняя инициатива — обслуживание климатической информацией и прогнозами (КЛИПС). Другие проекты включают КЛИКОМ, который обеспечивает компьютерную поддержку удовлетворения информационных потребности, и СД, благодаря которому данные переводятся из бумажной формы в более безопасный компьютерный формат.

Международное десятилетие по уменьшению опасности стихийных бедствий (МДУОСБ)

Одним из крупнейших достижений МДУОСБ (1990—1999 гг.) был его вклад в расширение взаимодействия между группами лиц, представляющих естественные и социальные науки и работающих в области уменьшения опасности стихийных бедствий. Наиболее существенные достижения в области уменьшения опасности стихийных бедствий в течение десятилетия имели в основном научно-технический характер. Например, была повышена точность и своевременность предупреждений, а заблаговременность прогноза выхода на сушу тропических циклонов увеличилась на 24 часа. Заблаговременность предупреждений о торнадо удвоилась, а информация о конкретных стихийных бедствиях, таких, как циклоны, привела к улучшениям в строительных нормах и правилах.

Пожалуй, наиболее наглядным достижением 1990-х годов было создание новых органов обеспечения

заблаговременности прогнозирования сезонной-межгодовой изменчивости климата и его антропогенного изменения. Несмотря на то, что возможность прогнозирования этих изменений остается ограниченной, тем не менее ее значение для уменьшения опасности стихийных бедствий чрезвычайно высоко. Очень небольшое повышение успешности прогноза может обернуться крупными выгодами для групп населения и национальной экономики.

Тем не менее, хотя наука и техника уже внесли серьезный вклад в защиту жизни и сокращение ущерба окружающей среде, наносимого стихийными бедствиями, их потенциальный вклад в предстоящем десятилетии будет еще большим, но только при условии, что они будут систематически применяться в более широком социальном контексте комплексного подхода к уменьшению опасности стихийных бедствий. Для того, чтобы вести строительство на фундаменте, заложенном МДУОСБ, ВМО и ЮНЕСКО созвали в июле 1999 г. субфорум по науке и технике в поддержку уменьшения опасности стихийных бедствий.

На нем был рассмотрен вклад науки и техники в процесс уменьшения опасности стихийных бедствий, в том числе посредством оценки уязвимости и повышения осведомленности населения о факторах риска, эксплуатации комплексных систем предупреждения и программ готовности и образования. Основными стихийными бедствиями, рассматривавшимися в связи с наукой и техникой, были тропические циклоны, внетропические штормы, штормовые нагоны, опасные местные штормы и торнадо, песчаные и пыльные бури, засуха, устойчивые экстремальные температуры, пожары, наводнения, оползни, лавины, вулканы, землетрясения и цунами.



Фото: Центр мониторинга засухи, Индрейби, Кения

готовности к стихийным бедствиям на всех уровнях правительства, в которые в настоящее время входят ученые и инженеры, участвующие в прогнозировании стихийных бедствий. Одна из крупных метеорологических актуальных задач, решавшихся на протяжении десятилетия, была связана с увеличением

Повестка дня на XXI век

Устойчивое развитие зависит от глубокого научного понимания того, как деятельность человека влияет на климат. Любая перспективная стратегия для глобального выживания должна четко предусматривать исчерпывающий доступ к современной и точной информации о глобальной окружающей среде и природных ресурсах. Это требует согласованных усилий в поддержку соответствующих национальных учреждений во всех странах, таких, как НМГС и учебные заведения, а также межагентского сотрудничества по всем дисциплинам. По этой причине изложенные ниже принципы и действия, предложенные ВМО, отражены в принципах Рио-де-Жанейро и Повестке дня на XXI век, принятых КООНОСР в 1992 г. Они таковы:

Гарантированное качество всеобщего достояния — атмосферы и океанов

Все люди должны иметь право на гарантированное качество природного экологического «всеобщего достояния», включая атмосферу и океан, и должны иметь право доступа к авторитетной информации о состоянии этих ресурсов и угрожающих им изменениях посредством адекватного мониторинга и соответствующих исследований.

Гарантированная защита жизни и имущества от стихийных бедствий

Все люди должны иметь право на адекватный уровень защиты жизни и имущества от стихийных бедствий и других угроз для их безопасности и, в связи с этим, должны иметь право получать соответствующие предупреждения о надвигающихся стихийных бедствиях и пользоваться соответствующими системами обеспечения готовности.

Гарантированный доступ к достаточным ресурсам пресной воды

Все люди должны иметь право доступа к ресурсам пресной воды достаточного количества и качества посредством устойчивого управления этими ресурсами на основе авторитетной информации, полученной благодаря систематическим наблюдениям и оценкам как на национальном, так и международном уровнях.



Гарантированное снабжение продовольствием

Все люди должны иметь гарантию достаточной продовольственной безопасности посредством устойчивого управления сельским хозяйством, лесным хозяйством, рыболовством, землепользованием и связанными с ними отраслями. Устойчивое управление будет основываться на эффективных системах заблаговременного предупреждения и информации, соответствующем обслуживании и сохранении биологического разнообразия.

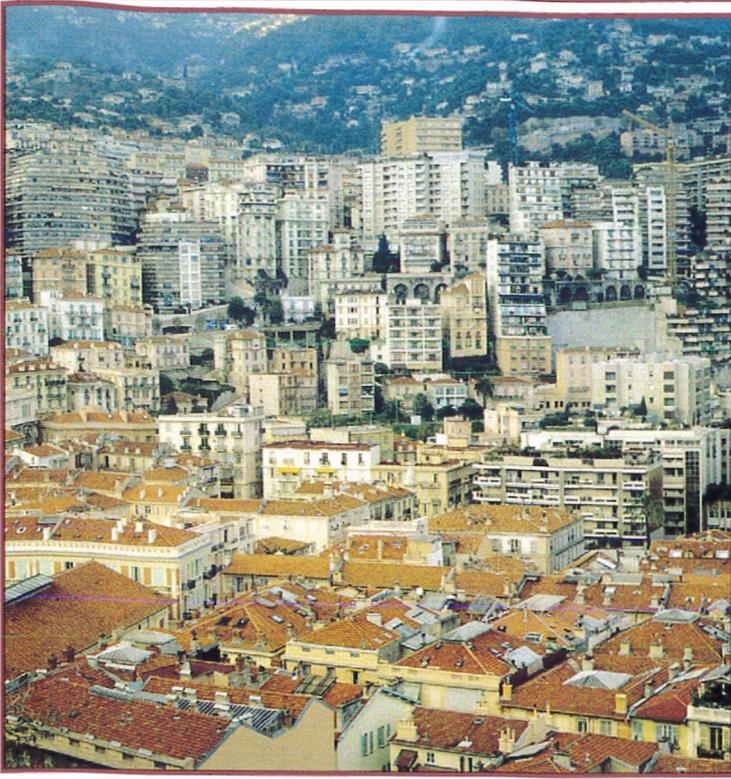


Фото: Ф. Липсфорд

ВМО учредила Программу метеорологических исследований в области городской окружающей среды после Хабитат-II — проблема приобретает все большее значение, так как около половины мирового населения проживает в городских районах

Подготовка кадров

ВМО располагает обширным опытом оказания содействия в подготовке кадров и наращивании потенциала по

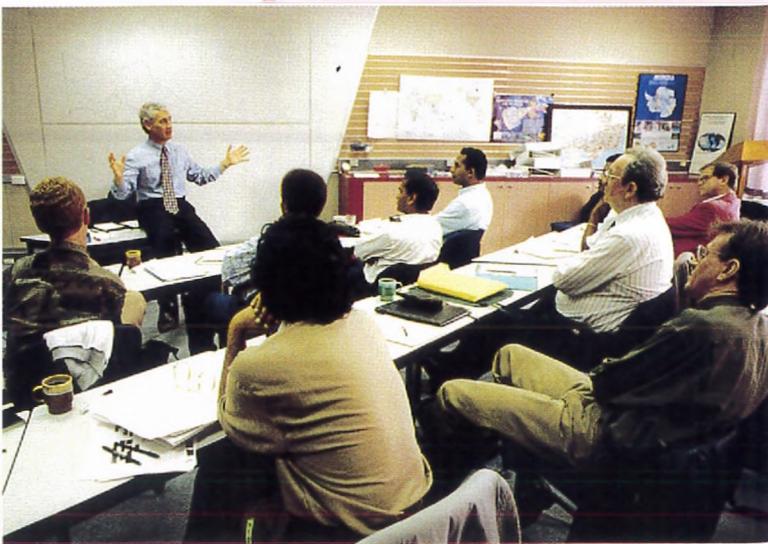


Фото: Х. Курона

техническим аспектам метеорологии и гидрологии. По линии ее Программы по образованию и подготовке кадров за последние несколько десятилетий

сторонах ВМО и других агентств ООН. Эта работа была аналогична международному слежению за вулканическим пеплом и легучими веществами, предпринятому ВМО и Международной организацией гражданской авиации (ИКАО) после извержений вулканов Маунт-Пинатубо на Филиппинах (1991 г.) и Суффриер в Монтсеррат (1995 г.), а ранее Сент-Хеленс в США (1981 г.).

Засуха — это еще одно явление, связанное с изменчивостью климата во многих частях мира и оказывающее существенное воздействие на сельское хозяйство и здоровье человека. Засуха 1991/1992 гг. поразила, согласно подсчетам, 18 млн человек на юге Африки и сократила производство кукурузы на 75% в Зимбабве и Южной Африке. Но Африка также подвержена наводнениям, последствия которых в течение десятилетия испытали на себе 3,2 млн человек на этом континенте. Для противодействия этой и другим проблемам ВМО учредила Африканский центр по применению метеорологии

ежегодно предоставляется до 400 стипендий. Проводятся учебные семинары по специализированным областям, и при сотрудничестве со странами-организаторами поддерживается сеть из 23 региональных метеорологических учебных центров. С недавних пор ВМО сосредоточила внимание на наращивании потенциала по управлению НМГС. Результатом этой работы был выпуск в 1999 г. *Руководства по управлению национальными метеорологическими и гидрометеорологическими службами* и сопровождающая его серия семинаров, имеющих целью улучшить практику управления.

В контексте Повестки дня на XXI век (см. с. 27) была рекомендована серия мер для оказания помощи развивающимся странам по мониторингу последствий изменения климата для их окружающей среды, находящейся на грани разрушения. Это привело к принятию в 1993 г. Конвенции ООН по борьбе с опустыниванием — гигантской попытке объединить ресурсы в борьбе против безжалостного наступления пустынь.

для целей развития (АКМАД) в Нигере. В Нигере также расположен региональный учебный центр по агрометеорологии и оперативной гидрологии и их применению (АГРГИМЕТ), который был учрежден после засухи конца 1960-х — начала 1970-х годов для оказания помощи в сфере продовольственной безопасности.

Дух сотрудничества и добровольности, который всегда был отличительной особенностью ММО и ее преемницы — ВМО, имеет важное значение при использовании любых возможностей для улучшения метеорологического обслуживания и смягчения воздействия деятельности человека на климат. Сейчас, когда коммерческие фирмы выходят на рынок метеорологической информации, в том числе и в развивающихся странах, примирение подчас противоречивых потребностей различных действующих лиц в отношении данных и продукции было одним из крупных достижений ВМО за последние несколько лет. В июне 1995 г. ВМО приняла политику международного обмена метеорологическими данными и продукцией; четыре года спустя она одобрила аналогичную политику в отношении гидрологических данных. Эта политика обязывает страны-члены ВМО вести свободный и неограниченный обмен данными, что окажется особенно важным по мере того, как будет возрастать нагрузка на НМГС в связи с увеличением осознания роли климатических аспектов в международных делах.

В настоящее время существуют десятки организаций, занимающихся проблемой изменения климата и его последствий для окружающей среды, глобальной экономики

и здоровья. Растущая необходимость в изучении последствий и составлении оценок перед лицом прогнозируемого будущего изменения климата означает расширение междисциплинарного подхода с участием экономистов, социологов, промышленников и политических деятелей. НМГС располагают большим потенциалом для того, чтобы выступать в качестве

Засуха угрожает продуктивности засушливых земель, неблагоприятно воздействует на сельское хозяйство и продовольственную безопасность→

Факторы окружающей среды, непосредственно влияющие на здоровье человека

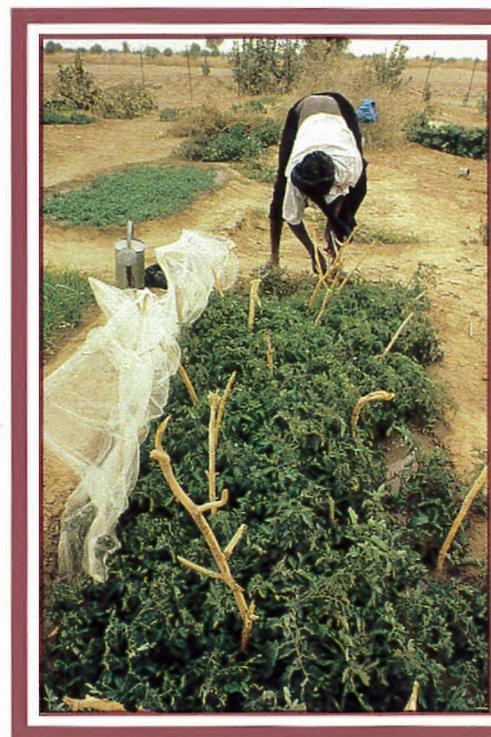
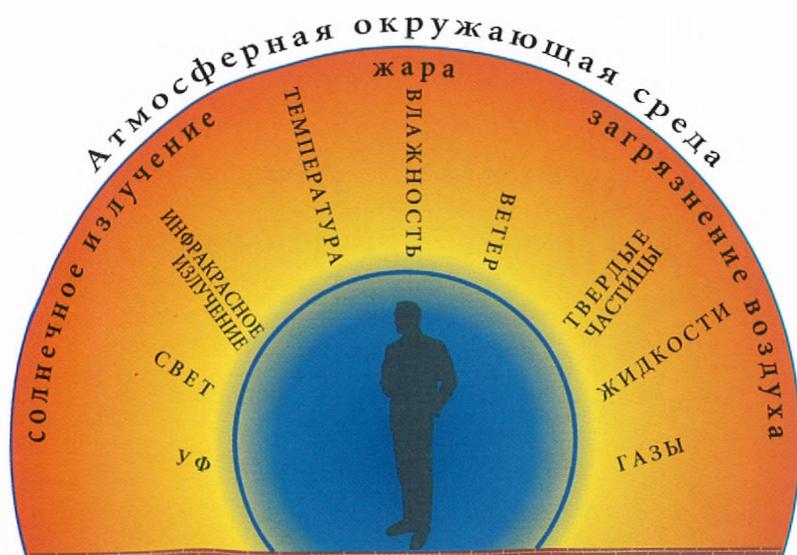


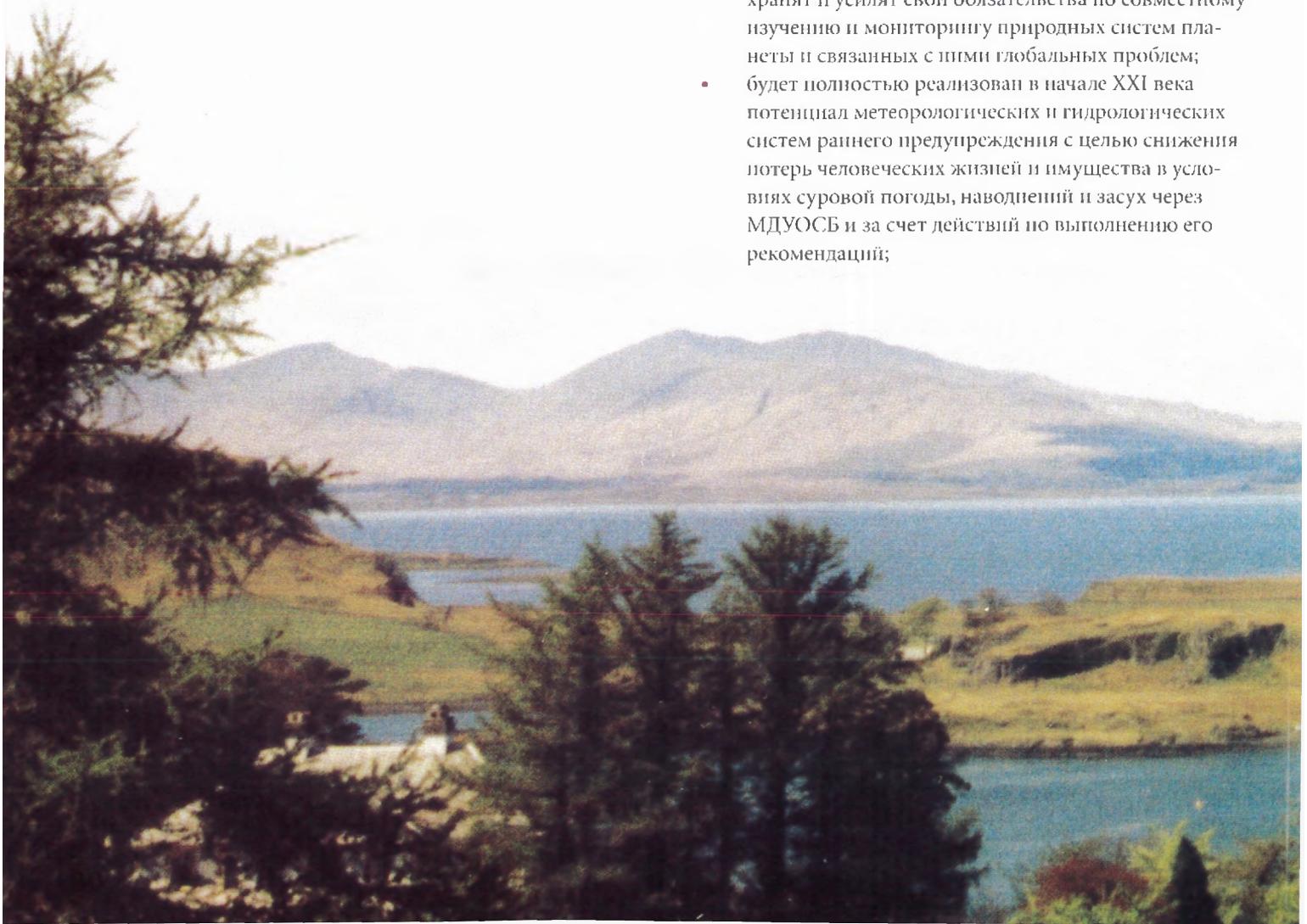
Фото: Л. де Тонда

советников правительств по научным аспектам и последствиям изменений и изменчивости климата и по разработке соответствующих стратегий реагирования. Их активная роль была проиллюстрирована в ходе переговоров о РКИК ООН и будет продолжать углубляться по мере принятия возможных приложений и протоколов к ней, подобных Киотскому протоколу, сформулированному в 1997 г.

Перспектива на будущее

ВМО в XXI столетии видит мир, который будет получать значительно большую выгоду от уникальных рамок сотрудничества, установившегося в течение XX столетия, и от замечательных научных и технологических достижений, полученных в результате такого сотрудничества. ВМО обязана приложить все усилия к устройству мира, в котором:

- страны будут и далее признавать взаимодействующий характер, свойственный международной метеорологии, и продолжать осуществлять совместную работу в рамках сотрудничества, которое заложено в Конвенции ВМО;
- будет сохранен и усилен принцип свободного и неограниченного международного обмена основными метеорологическими данными и продукцией, а также относящиеся к нему практика и руководящие принципы;
- страны и научные организации и сообщества сохранят и усилят свои обязательства по совместному изучению и мониторингу природных систем планеты и связанных с ними глобальных проблем;
- будет полностью реализован в начале XXI века потенциал метеорологических и гидрологических систем раннего предупреждения с целью снижения потерь человеческих жизней и имущества в условиях суровой погоды, наводнений и засух через МДУОСБ и за счет действий по выполнению его рекомендаций;



- сотрудничество в области наук о Земле, главным образом между научными сообществами и организациями, занимающимися изучением атмосферы и океанов, приведет к разработке искусственных систем для сезонных прогнозов погоды и предсказаний климата, например Эль-Ниньо и глобального потепления; будут действовать оперативные системы, способствующие эффективному использованию текущей и прогностической информации для получения социальных и экономических выгод всеми странами. В свою очередь страны будут поощряться в деятельности, направленной на повышение признания социальных и экономических выгод от эффективного и рационального использования информации и продукции, предоставляемой НМГС;
- растущее сотрудничество между метеорологическими, океанографическими и гидрологическими сообществами и учреждениями проложит путь к комплексной глобальной системе мониторинга окружающей среды и обслуживания, опирающейся на Всемирную службу погоды ВМО и обслуживающей весь диапазон потребностей национальных и международных пользователей в метеорологическом и связанном с ним экологическом обслуживании; расширение совместной деятельности с другими международными организациями будет иметь еще большее значение, в том числе для повышения значимости работы НМГС;
- ВМО будет осуществлять тесное взаимодействие со многими другими агентствами в международной системе с целью обеспечения более эффективного

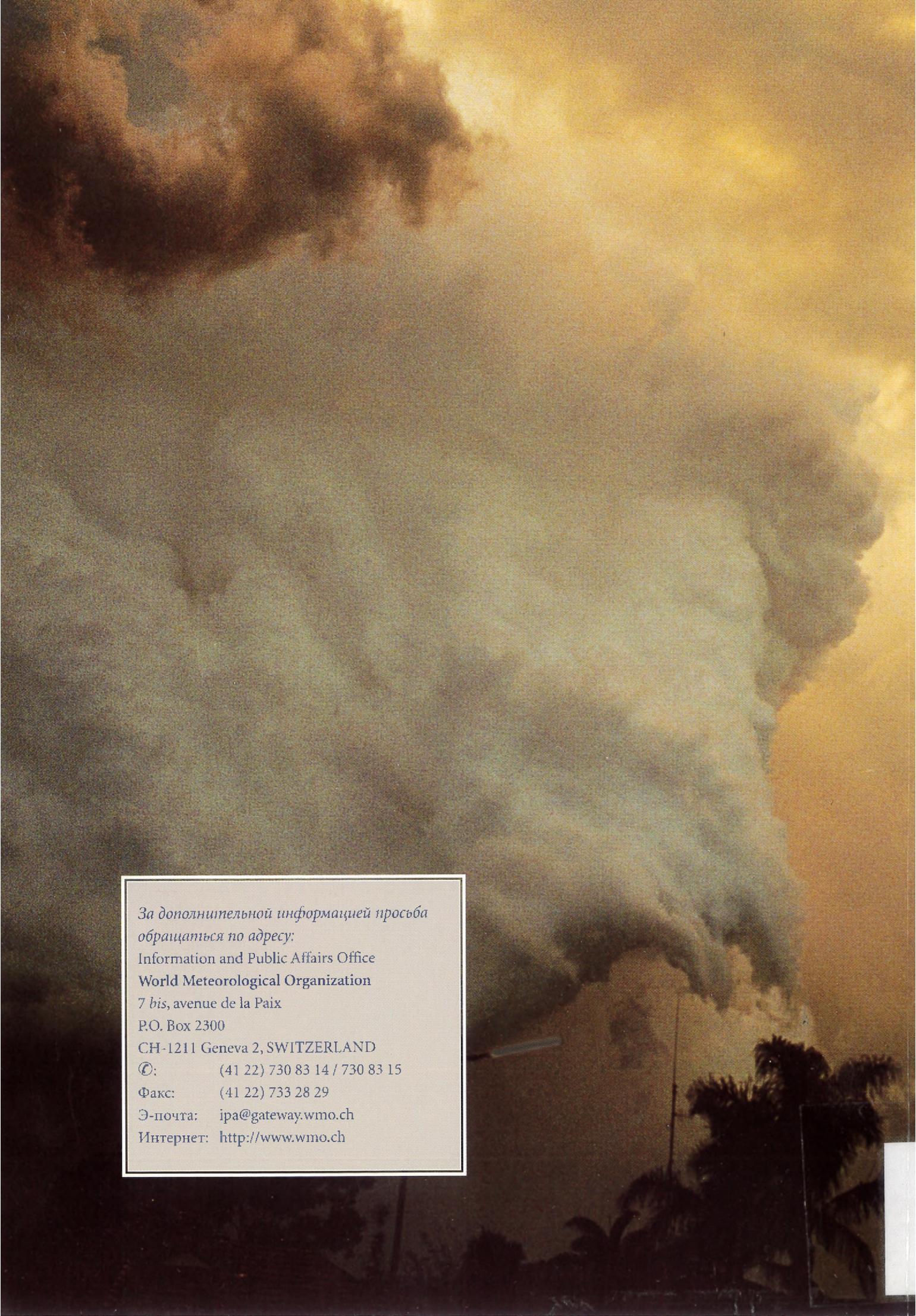
форума и предоставления авторитетного мнения по применению знаний в областях метеорологии, гидрологии и связанных с ними наук, призванных служить потребностям граждан всех стран.

Убежденность в том, что планета достигла водораздела в плане здоровья ее атмосферы и окружающей среды, и в том, что медленной смерти планеты можно избежать, привела ВМО к принятию в мае 1999 г. беспрецедентной Женевской декларации. В ней содержится призыв к странам-членам ВМО поддержать НМГС в выполнении их задачи изучения погоды и климата и предоставления метеорологического и связанного с ним обслуживания в поддержку национальных и глобальных нужд. В декларации подтверждается сила уникального духа сотрудничества и добровольности ВМО, но вместе с тем содержится предупреждение о потенциальных негативных последствиях в случае, если эта система будет разрушена.

Греческий философ Аристотель считается автором одной из первых в мире книг по метеорологии. В его «Метеорологии», написанной в IV веке до н. э., он говорит о ветре как о дыхании Земли. Однако загрязнение, глобальное потепление и сокращающиеся водные ресурсы могут разрушить ее хрупкие легкие — огромные леса и океаны. Через две с половиной тысячи лет после Аристотеля человечество имеет шанс сохранить миру жизнь, и именно сеть НМГС внесет решающий вклад, дав нам кислород знаний и обслуживания, которые позволят Земле и жизни на ней продолжать дышать.

Сокращения

АГРГИМЕТ	Региональный учебный центр по агрометеорологии и оперативной гидрологии и их применению (Ниамей, Нигер)	ММО	Международная метеорологическая организация (в настоящее время ВМО)
АКМАД	Африканский центр по применению метеорологии для целей развития	ММО НМГС	Международная морская организация Национальные метеорологические и гидрологические службы
АТЭП	Атлантический тропический эксперимент	НОРГ	Небольшие островные развивающиеся государства
ВКП	Всемирная климатическая программа	ООН	Организация Объединенных Наций
ВМО	Всемирная Метеорологическая Организация	ПГЭП	Первый глобальный эксперимент ПИГАП
ВПИК	Всемирная программа исследований климата	ПДС	Программа добровольного сотрудничества
ВСНГЦ	Всемирная система наблюдений за гидрологическим циклом	ПИГАП	Программа исследований глобальных атмосферных процессов
ВСП	Всемирная служба погоды	ПТС	Программа по техническому сотрудничеству
ГМЭ	Глобальный метеорологический эксперимент	РКИК ООН	Рамочная конвенция ООН об изменении климата
ГСА	Глобальная служба атмосферы	РСМЦ	Региональный специализированный метеорологический центр
ГНСО ₃	Глобальная система наблюдений за озоном	СД	Спасение данных
ГСНК	Глобальная система наблюдений за климатом	СКОММ	Совместная комиссия по океанографии и морской метеорологии
ИКАО	Международная организация гражданской авиации	СПРЕП	Региональная программа по окружающей среде для южной части Тихого океана
КЛИКОМ	Применение ЭВМ в ВКП	ТОГА	Программа исследований глобальной атмосферы и тропической зоны океанов
КЛИПС	Обслуживание климатической информацией и прогнозами	ФАО	Продовольственная и сельскохозяйственная организация (ООН)
КООНОСР	Конференция ООН по окружающей среде и развитию	ХАБИТАТ	Центр ООН по населенным пунктам (ЦООННП)
МГГ	Международный геофизический год	ЧПП	Численный прогноз погоды
МГЭИК	Межправительственная группа экспертов по изменению климата	ЮНЕП	Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде
МДУОСБ	Международное десятилетие по уменьшению опасности стихийных бедствий	ЮНЕСКО	Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры
МПЕРСС	Система поддержки операций по реагированию на аварийное загрязнение морской среды	ЭСКАТО	Экономическая и социальная комиссия для Азии и Тихого океана
МСНС	Международный совет по науке		
МОК	Межправительственная океанографическая комиссия (ЮНЕСКО)		



*За дополнительной информацией просьба
обращаться по адресу:*

Information and Public Affairs Office
World Meteorological Organization

7 bis, avenue de la Paix

P.O. Box 2300

CH-1211 Geneva 2, SWITZERLAND

☎: (41 22) 730 83 14 / 730 83 15

Факс: (41 22) 733 28 29

Э-почта: ipa@gateway.wmo.ch

Интернет: <http://www.wmo.ch>