Всемирная Метеорологическая Организация

Погода • Климат • Вода

Том 59 (1) - Январь 2010 г.

Бюллетень

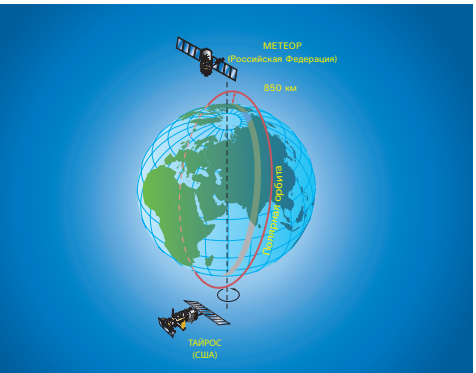
Тематические статьи | Интервью | Новости | Книжное обозрение | Календарь

www.wmo.int

60 ЛЕТ
службы в интересах вашей безопасности и благополучия

Послание Генерального секретаря 4

Создание наследия по линии Всемирной климатической конференции-3 27



Глобальная система спутниковых наблюдений ВМО: история успеха 7

Метеорологическое обслуживание населения в целях уменьшения опасности бедствий 21

Глобальная служба атмосферы ВМО: история вклада в мониторинг климата 35

В последние 60 лет ВМО и ее страны-члены создали и развили системы наблюдений и информации для решения постоянно растущих проблем во все более сложном обществе.

Бюллетень

Журнал Всемирной Метеорологической Организации

Том 59 (1) - Январь 2010 г.

Генеральный секретарь М. Жарро
Заместитель Генерального секретаря Хун Янь
Помощник Генерального секретаря Дж. Ленгоаса

В 2010 году *Бюллетень ВМО* издается в январе и июле на английском, французском, русском и испанском языках.

Редактор: Елена Манаенкова
Помощник редактора: Лиза М.П. Муноз

Редакционная коллегия
Хун Янь (председатель)
Л. Муноз (секретарь)
Ж. Асрар (исследования климата)
Л. Барри (атмосферные исследования и окружающая среда)
Дж. Лав (метеорологическое обслуживание и уменьшение опасности бедствий)
Е. Манаенкова (политика, международные связи)
Р. Мастерс (развитие, региональная деятельность)
Б. Райан (спутники)
М. Сивакумар (климат)
А. Тьяги (вода)
Дж. Уилсон (образование и подготовка кадров)
Вэньцзянь Чжан (системы наблюдения и информационные системы)

Стоимость подписки

	Обычная почта	Авиапочта
1 год	30 шв. фр.	43 шв. фр.
2 года	55 шв. фр.	75 шв. фр.
3 года	73 шв. фр.	98 шв. фр.

E-mail: pubsales@wmo.int

Авторское право © Всемирная Метеорологическая Организация, 2010

Право на опубликование в печатной, электронной или какой-либо иной форме на каком-либо языке сохраняется за ВМО. Небольшие выдержки из статей, опубликованных в Бюллетене 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 статей следует направлять редактору.

Обозначения, употребляемые в Бюллетене ВМО, а также изложение материала не означают выражения со стороны Секретариата 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.

Мнения, выраженные в статьях или рекламных объявлениях, опубликованных в Бюллетене ВМО, принадлежат авторам или рекламодателям и не обязательно отражают точку зрения ВМО. Упоминание отдельных компаний или какой-либо продукции в статьях и рекламных объявлениях 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.

Содержание

В этом номере 2

Послание Генерального секретаря по случаю Всемирного метеорологического дня 2010 г. 4

Глобальная система спутниковых наблюдений ВМО: история успеха. Тиллман Мор 7

Прокладывание пути в деле сбора метеорологических данных и обмена ими. Фред Брански 12

Деятельность по стандартизации приборов и методов наблюдений. Джон Нэш, Клаус Беренс, Мишель Леруа 18

Метеорологическое обслуживание населения в целях уменьшения опасности бедствий. Б.И. Ли, Хильда Лам 21

Создание наследия по линии Всемирной климатической конференции-3 27

Сегмент высокого уровня ВКК-3: от первого лица 30

Глобальная служба атмосферы ВМО: история вклада в мониторинг климата. Эд Длагокенки, Джон Миллер и Йоханнес Стехелин 35

Эволюция оперативной гидрологии в рамках ВМО. Гарри Ф. Линс 40

Наращивание потенциала в мире 46

Календарь 53

Этапы развития 54

Всемирная Метеорологическая Организация 56

Новости о деятельности ВМО и последних событиях можно найти в информационном бюллетене *MeteoWorld* (http://www.wmo.int/meteoworld) в рубрике НОВОСТИ домашней страницы ВМО (http://www.wmo.int/news/news.html) и на Web-страницах программ ВМО, вход на которые осуществляется через домашнюю страницу ВМО (http://www.wmo.int).

WMO Bulletin
www.wmo.int/bulletin_en
Public Information Products and Website Management Unit
World Meteorological Organization (WMO)
7bis, avenue de la Paix
Case postale No. 2300
CH-1211 Geneva 2, Switzerland
Tel.: + 41 22 730 83 85
Fax: + 41 22 730 80 24
E-mail: pwmu@wmo.int

В этом номере

Отмечая в этом году Всемирный метеорологический день, ВМО празднует «60 лет службы в интересах вашей безопасности и благополучия». Этот номер *Бюллетеня* присоединяется к празднованию, предлагая рассмотреть эволюцию ряда ключевых программ и сфер деятельности ВМО за последние 60 лет. Эта деятельность подняла сотрудничество в международном метеорологическом сообществе на новый уровень. В своем традиционном ежегодном послании по случаю Всемирного метеорологического дня Генеральный секретарь ВМО делится своими мыслями о полезном вкладе, который Организация внесла за эти годы.

В первой статье Тиллман Мор напоминает читателям о начальном этапе революции в области создания спутников. Начиная с появления первого метеорологического спутника в 1960 г. и последующей организации Всемирной службы погоды до создания Глобальной системы наблюдений (ГСН), ВМО играет важнейшую роль в области координации спутников отдельных стран для обеспечения глобального охвата. Работа в этой области не признает границ и объединяет страны не имеющим аналогов образом. Метеорологические параметры, полученные на основе спутниковых данных, совершили переворот в исследовании погоды, водных ресурсов и климата.

ВМО координирует не только космические, но также и наземные, аэрологические и морские наблюдения. ГСН координирует предоставление надежных данных метеорологических наблюдений, получаемых с помощью около 11000 наземных станций, 1300 аэрологических станций, 4000 судов, около 1200 дрейфующих и 200 заякоренных буев и 3000 ныряющих буев АРГОС, а также 3000 коммерческих самолетов, 5 оперативных полярно-орбитальных метеорологических спутников, 6 геостационарных метеорологических спутников и нескольких научно-экспериментальных спутников для исследования окружающей среды.

На протяжении многих лет ВМО является инициатором в области сбора, обмена и стандартизации данных, обеспечивая основу для мониторинга климата, прогнозов погоды, предупреждений об опасных явлениях и ключевых гидрологических рекомендаций. В этом номере Фред Брански рассказывает о вкладе ВМО в эту область, выдвигая на первый план последние технические потребности и новые разработки. Важным компонентом этой работы является обеспечение глобальной стандартизации приборов и методов наблюдений. Джон Нэш и его соавторы объясняют основополагающие принципы работы ВМО в этой области, описывая деятельность Комиссии по приборам и методам наблюдений.

Наблюдения и мониторинг, при содействии ВМО выполняемые по всему миру, направлены на получение основных данных и информации, используемых для метеорологического обслуживания населения. Это обслуживание включает предоставление прогнозов погоды и заблаговременных предупреждений об опасных метеорологических явлениях, а также сотрудничество с организациями по оказанию помощи в случае стихийных бедствий для максимального снижения уровня смертности и материального ущерба. Б.И. Ли и Хильда Лам в статье о метеорологическом обслуживании населения показывают что способы получения населением такой информации за последние 60 лет изменились кардинальным образом. Непрерывные успехи в области мониторинга и прогнозирования погоды, наряду с техническими достижениями, такими, как персональные мобильные устройства, в значительной мере расширили возможности национальных метеорологических и гидрологических служб по своевременному предоставлению своим гражданам метеорологической информации и заблаговременных предупреждений.

Своевременное предоставление климатической информации

стало ключевой темой дискуссии на Третьей Всемирной климатической конференции (ВКК-3) в Женеве (Швейцария, 31 августа – 4 сентября 2009 г.), в которой приняли участие свыше 2000 ученых, отраслевых специалистов, политиков и лиц, принимающих решения. Глобальная рамочная основа для климатического обслуживания, созданная высокопоставленными представителями 160 стран на заседаниях сегмента высокого уровня ВКК-3, направлена на расширение климатического обслуживания лиц, принимающих решения, секторов, чувствительных к воздействиям климата, и населения. В статьях о ВКК-3 подводятся основные итоги международного совещания и деятельности, связанной с ВКК-3, в рамках декабрьской Конференции Организации Объединенных Наций по изменению климата в Копенгагене, Дания, и приводятся выдержки из выступлений ряда известных руководителей государств и/или правительств и высокопоставленных чиновников, принявших участие в работе ВКК-3.

Важной основой деятельности ВМО в области климата является Глобальная служба атмосферы (ГСА), которая, как свидетельствует в этом номере статья Эда Длагокенки и соавторов, осуществляет непрерывный мониторинг атмосферы для оценки уровней парниковых газов и других составляющих атмосферы, влияющих на глобальный климат. ГСА предоставляет данные для научных оценок и заблаговременных предупреждений об изменениях химического состава и связанных с ним физических характеристик атмосферы, которые могут оказывать пагубное влияние на окружающую среду.

Помимо погоды и климата, водные ресурсы также являются ключевой областью деятельности ВМО. Гарри Линс исследует эволюцию гидрологической деятельности ВМО, рассматривая важнейшие решения, благодаря которым сегодня существует надежная и эффективная программа. Так же как и в области погоды и климата, гидрологическая деятельность ВМО в значительной степени расширила границы международного сотрудничества, совершенствуя сбор данных, мониторинг, оценку и рациональное использование водных ресурсов во всем мире.

И последней важной сферой деятельности, рассмотренной в этом номере, посвященном шестидесятой годовщине службы ВМО, является наращивание потенциала. Развитие людских и технических ресурсов, особенно в развивающихся странах, поддерживает большую часть деятельности ВМО. В течение многих лет Департамент развития и региональной деятельности оказывает значительную помощь в расширении и развитии национальных метеорологических и гидрологических служб стран-членов ВМО, устанавливая при этом стратегические партнерские связи в рамках системы ООН и международного сообщества.

В разделе «Этапы развития» отмечаются основные события в истории ВМО. Этот номер *Бюллетеня* является первым шагом в праздновании, которое будет длиться весь год, и в процессе которого будут отмечены достижения в области метеорологии и сотрудничество в рамках международного научного сообщества.

60 лет службы в интересах вашей безопасности и благополучия

Послание Генерального секретаря по случаю Всемирного метеорологического дня 2010 г. .

Каждый год 23 марта Всемирная Метеорологическая Организация (ВМО) и международное метеорологическое сообщество вместе празднуют Всемирный метеорологический день в ознаменование вступления в силу Конвенции ВМО 23 марта 1950 г., ровно через 30 дней после даты сдачи на хранение тридцатого документа о ратификации Конвенции странами-членами, пожелавшими присоединиться к новой Организации. Текст Конвенции предварительно получил единодушное одобрение 11 октября 1947 г. представителей 31 страны на Конференции директоров национальных метеорологических служб, проводившейся в Вашингтоне, округ Колумбия.

До этого времени международное сотрудничество в области метеорологии являлось задачей Международной Метеорологической Организации (ММО), которая была учреждена в результате процесса, начатого на Первом Международном метеорологическом конгрессе (Вена, сентябрь 1873 г.) в целях содействия координации наблюдений и стандартизации приборов и которая также была ответственна за опубликование первого международного Атласа облаков в 1896 г. ММО сформировалась путем принятия ряда решений специальным Постоянным комитетом под председательством Х. Х. Д. Бейс Балло (Нидерланды) в период между Венским конгрессом и Вторым Международным метеорологическим конгрессом (Рим, апрель 1879 г.).

Главным итогом Конгресса в Риме стало учреждение Международного метеорологического комитета, первым председателем которого был Генрих Вильд (Россия/Швейцария), в обязанности которого входило проведение регулярного обзора прогресса ММО и принятие любых необходимых мер. Таким образом, появился на свет предшественник нашего Исполнительного совета ВМО. Более того, несмотря на то, что два конгресса являлись правительственными совещаниями, Международный метеорологический комитет согласился с тем, что ММО будет более эффективно функционировать в тот период времени в качестве неправительственной организации. В связи с этим в дальнейшем ММО не созывала международных метеорологических конгрессов, а вместо них была учреждена система конференций директоров метеорологических служб на неправительственной основе.

В дополнение к своей ключевой роли в области стандартизации наблюдений ММО внесла выдающиеся вклады в научные исследования, в частности, посредством организации Первого и Второго полярного года в периоды 1882–1883 гг. и 1932–1933 гг. в масштабах, превышающих возможности любой одной страны.

ММО и ВМО фактически сосуществовали в течение очень короткого периода времени до созыва заключительной Конференции директоров ММО, проведенной в Париже в период 15–17 марта 1951 г., и на ее закрытии Президент ММО сэр Нельсон Джон-

Мишель Жарро, Генеральный секретарь ВМО

сон (СК) официально объявил, что ММО перестала существовать и что ее место заняла ВМО. Двумя днями позже, 19 марта 1951 г., Первый конгресс ВМО открылся в Париже, и в конце этого же года 20 декабря 1951 г. Генеральная Ассамблея Организации Объединенных Наций приняла резолюцию 531 (VI), и ВМО стала специализированным учреждением системы Организации Объединенных Наций.

В этом отношении ВМО повезло в том, что ее основатели сочли необходимым учредить ее на прочной основе, заложенной ММО, и посредством Конвенции, которая с незначительными поправками позволила обеспечить всю необходимую ВМО силу и гибкость для принятия соответствующих инициатив и решения проблем, стоявших перед ней в течение более чем шести десятилетий.

С самого начала ВМО была признана в качестве модели успешного международного сотрудничества, и даже «холодная война» не стала препятствием для этого, так как метеорология не

проводит различий между политическими границами, поэтому в те трудные годы сотрудничество процветало. Расширялись сети наблюдений для охвата практически всего земного шара и росло количество измерений для включения всех традиционных и даже некоторых нетрадиционных параметров окружающей среды.

Тем не менее ВМО всегда осознавала существование рисков, и Технический документ ВМО № 99, 1986 г. – *Возможные климатические последствия крупной ядерной войны* – останется историческим справочным документом для будущих поколений. Сценарий ядерной зимы перестал теперь быть предметом основной обеспокоенности, однако к тому времени в 1976 г. ВМО выпустила первое авторитетное заявление о накоплении углекислого газа в атмосфере и его потенциальном воздействии на климат Земли. Это заявление способствовало сосредоточению основного внимания на вопросах глобального потепления и изменения климата, явно видимых сегодня в качестве основной угрозы для устойчивого развития и даже для выживания человека, охарактеризованной Генеральным секретарем Организации Объединенных Наций Пан Ги Муном, как «*определяющий вызов нашего времени*».

Вслед за Первой Всемирной климатической конференцией, организованной в 1979 г. для рассмотрения надвигающейся угрозы изменения климата и его потенциальных последствий, ВМО и МСНС учредили Всемирную программу исследований климата (ВПИК), впоследствии к ним также присоединилась Межправительственная океанографическая комиссия (МОК) ЮНЕСКО. ВПИК имеет чрезвычайно важное значение для науки, в особенности в предоставлении научной основы для проведения оценок Межправительственной группой экспертов по изменению климата (МГЭИК), совместная спонсорская поддержка которой осуществляется ВМО и Программой ООН по окружающей среде (ЮНЕП) с 1988 г. и которая в конце 2007 г. получила престижную Нобелевскую премию мира.

Более того, в результате проведения Второй Всемирной климатической конференции (Женева, ноябрь 1990 г.) ВМО объединила усилия с МСНС, ЮНЕП и МОК ЮНЕСКО в учреждении Глобальной системы наблюдения за климатом (ГСНК). Кроме того, Вторая Всемирная климатическая конференция привела в действие процесс, ведущий к учреждению Рамочной конвенции ООН по изменению климата (РКИК ООН).

Другая крупная проблема появилась в 1975 г., когда ВМО созвала совещание группы экспертов для выпуска авторитетного заявления с предупреждением мира об опасности уменьшения нашего защитного озонового слоя в стратосфере, который укрывает нас от воздействия чрезмерного ультрафиолетового излучения. Вопрос озоновой дыры продемонстрировал важность проведения долгосрочных измерений, без которых разрушение озона продолжалось бы без ослабления и могло остаться незамеченным до того момента, пока не стал бы очевидным более серьезный ущерб. Последовавшее принятие Монреальского протокола к Венской конвенции явилось выдающимся примером сотрудничества среди ученых и лиц, принимающих решения.

Оглядываясь назад на эти шесть десятилетий, мы видим, как некоторые достижения открыли исключительные научно-технические возможности для Организации, например, запуск искусственных спутников и беспрецедентные возможности, которые они предложили в отношении наблюдений одновременно с бурным развитием компьютерной техники и телекоммуникаций. Вскоре произошло слияние этих первоначально отдельных факторов, что упростило международный обмен данными и продукцией в реальном режиме времени и осуществление Всемирной службы погоды, ключевой программы ВМО, которая стала основой для других программ.

ВМО с успехом осуществляла спонсорскую поддержку научных исследований. После того, как Организация приняла на себя обязанности ММО, она объединила свои усилия с Международным советом по науке (МСНС) для проведения Международного геофизического года 1957–1958 гг. и более недавнего события – Международного полярного года 2007–2008 гг., исключительные научные результаты которого все еще продолжают поступать. ВМО и МСНС организовали в 1967 г. Глобальную программу атмосферных исследований и ее знаменитые эксперименты, среди которых были Атлантический тропический эксперимент ПИГАП, Муссонный эксперимент и Первый глобальный эксперимент ПИГАП или Глобальный метеорологический эксперимент 1978–1979 гг.

Вскоре последовали заметные улучшения в области метеорологического прогнозирования: если в 1950 г. мы могли только надеяться на получение прогнозов с заблаговременностью 24–36 часов, то сегодня мы располагаем успешными предсказаниями на 7 дней, что является достижением международной координирующей роли ВМО в области наблюдений, научных исследований, анализа и моделирования, приведшим к более долгосрочным предсказаниям на срок от сезона до года. Это было бы невозможно без свободного и неограниченного международного обмена данными и продукцией, концепция которого настолько потенциально заложена в структуре в духе Конвенции ВМО, что первоначально она не была включена официальным образом.

Однако к 90-м годам XX века структура межнационального предоставления обслуживания получила значительное развитие, по сравнению с той формой, какую она имела в 50-е годы XX века, и в какой-то момент эта ситуация стала главной проблемой, которая рассматривалась странами-членами ВМО с дальновидностью и решимостью в рамках традиционного духа сотрудничества и была удовлетворительным образом решена посредством принятия Всемирным метеорологическим конгрессом резолюций 40 (Кг-XII) и 25 (Кг-XIII).

Стихийные бедствия представляют очень серьезную угрозу безопасности человека, в связи с чем ВМО посвятила значительные усилия разработке оперативных систем предупреждения и эффективных мер готовности, что привело к значительному уменьшению количества жертв, связанных с ними. В целях обеспечения доступности этих выгод для стран-членов ВМО уделяет большое внимание потребностям в области развития национальных метеорологических и гидрологических служб, особенно в наименее развитых странах, для гарантирования того, что у них имеется быстрый доступ к передовым видам продукции и возможность их использования в соответствии с национальными потребностями и своими обязательствами на глобальном уровне, что является задачей, обусловленной основополагающей целью ВМО.

За эти 60 лет карта мира претерпела значительные изменения, и сегодня в состав членов ВМО входят 189 стран и территорий вслед за недавним присоединением Демократической Республики Тимор-Лешти 4 декабря 2009 г. Однако на момент присоединения к ВМО у некоторых наших новых членов отсутствует опыт и ресурсы для создания даже самого базового метеорологического обслуживания в поддержку их устойчивого развития. Поэтому техническое сотрудничество и образование и подготовка кадров являются областями, в которые достижения ВМО внесли явное отличие.

Резолюция о включении гидрологии в сферу деятельности ВМО была разработана в период между Вторым (1955 г.) и Третьим (1959 г.) Всемирными метеорологическими конгрессами.

Последний конгресс учредил Комиссию по гидрологической метеорологии, которая к 1971 г. развилась в нынешнюю КГи. Благодаря этим ключевым решениям мониторинг и контроль качества поверхностных и грунтовых вод позволил ВМО выпускать авторитетные предупреждения об истощении водных запасов, особенно с учетом давления, обусловленного ростом населения и загрязнением воды, причем комплексное управление водными ресурсами, предложенное ВМО, показывает путь к оптимизации использования наших ограниченных ресурсов пресной воды.

В настоящее время стало традицией концентрировать внимание ежегодного празднования Всемирного метеорологического дня на какой-либо специальной теме, и Исполнительный совет ВМО на своей шестидесятой сессии постановил, что темой Всемирного метеорологического дня в 2010 г. будет «*Всемирная Метеорологическая Организация – 60 лет службы в интересах вашей безопасности и благополучия*». Эта тема особенно актуальна в то время, когда общины по всему миру стремятся достичь целей в области развития, сформулированных в Декларации тысячелетия Организации Объединенных Наций, особенно в области здравоохранения, продовольственной и водной безопасности, искоренения нищеты, а также повысить свою устойчивость в свете повторяющихся стихийных бедствий и получить содействие в упреждающем реагировании на возрастающие воздействия изменчивости и изменения климата.

Ряд других программ и видов деятельности ВМО предоставили исключительные примеры социально-экономических выгод в течение этих шести десятилетий, которые можно извлечь в рамках многих секторов посредством сотрудничества в области метеорологии, в особенности в плане безопасности и благосостояния человека. Очевидные примеры включают, среди прочего, сельское хозяйство и продовольственную безопасность, здравоохранение, транспорт, туризм, строительство и энергетику. Представляется нецелесообразным и даже неравноценным отдать должное всем из них в этом коротком послании, поэтому их рассмотрение было сочтено более уместным в буклете, посвященном Всемирному метеорологическому дню 2010 г. «*Всемирная Метеорологическая Организация – 60 лет службы в интересах вашей безопасности и благополучия*».

Новый буклет также представляет новые усилия по сохранению истории ВМО для будущих поколений. Я фактически уверен в том, что тема Всемирного метеорологического дня 2010 г. «*Всемирная Метеорологическая Организация – 60 лет службы в интересах вашей безопасности и благополучия*» будет способствовать дальнейшему вовлечению всех стран-членов и партнеров ВМО на самом высоком уровне, и хотел бы поздравить их от всей души по этому случаю.

Я также хочу напомнить, что главы государств и правительств, министры и старшие должностные лица правительств 160 стран, принимавшие участие в период с 31 августа по 4 сентября 2009 г. в сегменте высокого уровня Всемирной климатической конференции (ВКК-3), единодушно согласились учредить Глобальную рамочную основу для климатического обслуживания (ГОКО) в целях повышения предоставления и использования климатических предсказаний, продукции и информации по всему миру.

ГОКО будет играть решающую роль в оказании поддержки обществам, устойчивым к изменению климата. Посредством расширения наблюдений, научных исследований и информации, а также новых механизмов взаимодействия между пользователями и поставщиками климатической информации Рамочная основа обеспечит наличие для всех секторов общества климатической продукции, ориентированной на пользователя, что позволит им улучшить планирование на будущее в свете изменяющегося климата.

Я убежден, что благодаря этой инициативе и тем инициативам, которые последуют за ней, ВМО будет играть еще более значимую роль в служении человечеству в ближайшие десятилетия. За эту возможность мы все в долгу у сменяющих друг друга поколений метеорологов и гидрологов всех стран. Всем им мы выражаем признательность по случаю Всемирного метеорологического дня 2010 года.

Глобальная система спутниковых наблюдений ВМО: история успеха

Тиллман Мор*

Первые запуски искусственных спутников Земли, начиная со «Спутника», запущенного Советским Союзом 4 октября 1957 г., и космического аппарата «Explorer I», запущенного Соединенными Штатами Америки 2 января 1958 г., возвестили о начале новой эры наблюдений за Землей. Через несколько лет 1 апреля 1960 г. был осуществлен запуск первого метеорологического спутника ТАЙРОС-1, который впервые в истории позволял получать изображения распределения облаков, изображения, о которых ранее нельзя было и мечтать (рис.1). Несмотря на то, что этот космический аппарат работал только 78 дней, метеорологи по всему миру восторженно воспринимали получаемые снимки Земли и ее облачного покрова.

Таким образом, началась спутниковая революция, которая должна была навсегда изменить методы наблюдения людей за планетой. Достижения в области вычислительной и спутниковой технологии в конце 1950-х и начале 1960-х годов послужили стимулом для создания Всемирной службы погоды ВМО и в конечном итоге – Глобальной системы спутниковых наблюдений ВМО. Глобальная система спутниковых наблюдений достигла непревзойденного успеха в объединении всех стран мира для научного сотрудничества и преобразования методов изучения метеорологами планеты и атмосферы.

* Специальный советник Генерального секретаря ВМО по вопросам спутников (с 2004 г.); бывший Генеральный директор ЕВМЕТСАТ (1995–2004 гг.)

Первоначальное развитие

В июне 1962 г. двое выдающихся ученых, советский академик В. Бугаев и американец Г. Векслер, подготовили доклад, в котором акцент был сделан на огромном потенциале спутниковых данных для метеорологического сообщества, занимающегося как оперативной деятельностью, так и научными исследованиями, и предложили создать новую структуру, Всемирную службу погоды (ВСП). Доклад, направленный ВМО в Организацию Объединенных Наций, явился ответом на резолюцию 1721 (XVI) Генеральной Ассамблеи Организации Объединенных Наций от 20 декабря 1961 г. о «Международном сотрудничестве по использованию космического пространства в мирных целях». На основе этого доклада Генеральная Ассамблея поручила в своей резолюции 1802 (XVII) от 1962 г. развивать метеорологию и атмосферную науку на «пользу всего человечества».

В результате концепция ВСП продолжала далее развиваться, а в течение следующих лет появилась идея об осуществлении Программы исследований глобальных атмосферных процессов (ПИГАП). В 1963 г. Четвертый конгресс ВМО одобрил концепцию ВСП с подсистемами – Глобальной системой наблюдений (ГСН), Глобальной системой обработки данных (ГСОД) и Глобальной системой телесвязи (ГСТ). А в мае 1967 г. Пятый конгресс ВМО одобрил план и программу осуществления ВСП.

Рисунок 1 – ТАЙРОС-1, первый метеорологический спутниковый снимок, сделанный 1 апреля 1960 г. На снимке показаны побережье Новой Англии в Соединенных Штатах Америки и морские провинции Канады к северу от реки Святого Лаврентия.

Создание космической подсистемы

В соответствии с первоначальным планом в состав ГСН входили пять компонентов традиционных наблюдений и метеорологические спутники. В то время существовали только полярно-орбитальные спутники, и для системы нужны были один или два таких спутника. Кроме того, в плане под рубрикой «Метеорологические спутники» было сформулировано очень важное заявление: «ВМО следует оказывать содействие в осуществлении координации космических программ отдельных стран (или групп стран)» (рис. 2).

В последующие годы имели место два технических достижения, которые

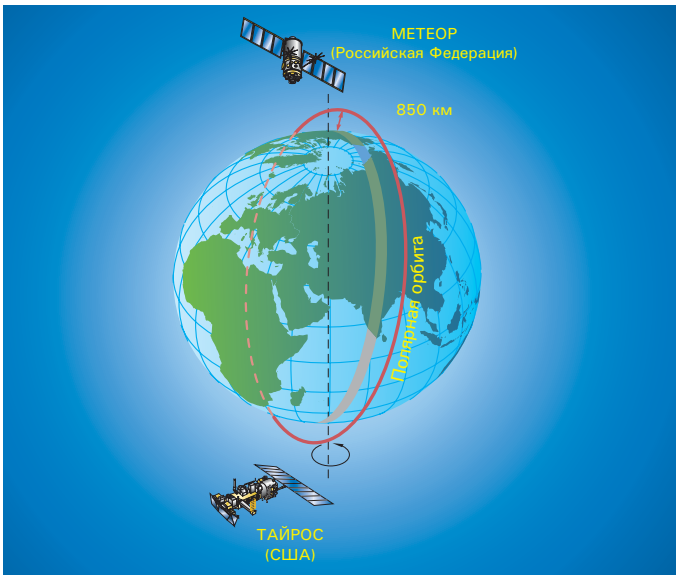


Рисунок 2 – Глобальная система спутниковых наблюдений ВМО, 1961 г.

подчеркнули важность будущей координации на международном уровне. Соединенные Штаты запустили 28 февраля 1966 г. спутник ЭССА-2, который стал первым оперативным полярно-орбитальным метеорологическим спутником, имеющим на борту оборудование для оперативной передачи изображений в реальном времени, так называемой АПТ. Это позволило странам мира получать два раза в день в реальном времени данные изображений в своих зонах приема (рис. 3). В декабре того же года на геостационарную орбиту в целях демонстрации технологии был выведен спутник связи ATS-I с метеорологическим оборудованием на борту. Этот спутник успешно подтвердил потенциал спутниковых наблюдений, осуществляющихся с большой частотой (каждые 30 минут) с геостационарной орбиты – орбиты, располагающейся на высоте 35 800 км над экватором, которая находится в постоянном положении относительно Земли. Через год был запущен ATS-III, первый геостационарный спутник с тремя каналами для видимой области спектра, впервые позволивший получать цветные изображения (рис.4).

Эти достижения подготовили почву для существенного прогресса в развитии ГСН и ПИГАП, особенно в отношении планирования Первого глобального эксперимента ПИГАП (ПГЭП). В рамках этого эксперимента, проводимого с участием широкого круга организаций, детально исследовалась вся глобальная атмосфера в течение одного года (с декабря 1978 г. по ноябрь 1979 г.). В обновленном плане и обновленной программе осуществления ВСП на период с 1972 по 1975 г., а также в документах по планированию ПГЭП содержались новые требования к спутниковому компоненту ГСН и системе наблюдений ПГЭП. Теперь требовалось два или три полярно-орбитальных и четыре геостационарных спутника.

В начале 1970-х гг. Соединенные Штаты запустили геосинхронные метеорологические спутники SMS-A и SMS-B, которые являлись предшественниками их геостационарных оперативных спутников по исследованиям окружающей среды (ГОЕС) и располагались в точках с координатами 60 и 140° западной долготы соответственно. В то же время Европейская организация по исследованиям космоса (ЕСРО), которая позже была преобразована в Европейское космическое агентство (ЕКА), и Япония приступили к реализации проектов по геостационарным спутникам, чтобы своевременно для достижения целей ПГЭП заполнить пробелы в точках с координатами 0 и 120° восточной долготы.

Координация спутников на глобальном уровне

Когда Европа и Япония объявили о самостоятельных спутниковых программах, было отмечено, что настало время координировать различные виды деятельности. В Вашингтоне 19 сентября 1972 г. было проведено совещание с участием представителей ЕСРО, Японии и Соединенных Штатов. Представители ВМО и Объединенной группы по планированию ПИГАП участвовали в совещании в качестве наблюдателей.

На совещании было определено несколько областей для координации, в частности областей, касающихся сбора данных с фиксированных и передвижных платформ и использования так называемой ВЕФАКС для передачи данных изображений в аналоговом формате. На втором совещании в 1973 г. было принято название Группа по координации геостационарных метеорологических спутников (ГКГМС). ВМО, представлявшая

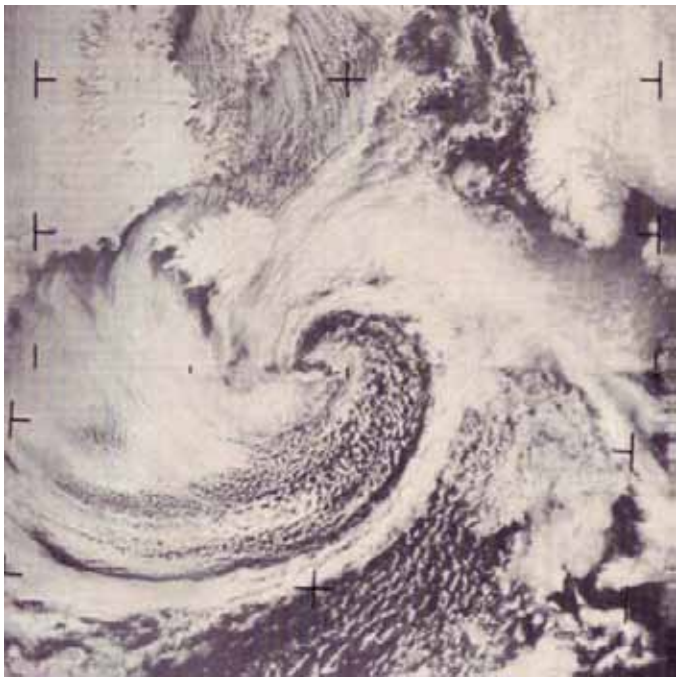


Рисунок 3 – ЭССА-8, циклон над северной частью Атлантического океана, составное изображение из двух снимков, 29 марта 1970 г.

ЦИНТ, Мэдисон, Висконсин, США

Рисунок 4 – ATC-III, 18 ноября 1967 г.

сообщество пользователей, и Советский Союз, объявивший о планах создания геостационарного спутникового проекта, стали членами ГКГМС.

Спутниковые операторы членов ГКГМС смогли в течение нескольких лет осуществить группировку из пяти геостационарных спутников ко времени проведения ПИГАП. Соединенные Штаты обеспечили работу трех спутников, одного – над западной частью Атлантического океана, еще одного – над восточной частью Тихого океана и третьего – над Индийским океаном. Европа вывела спутник в точку с координатами 0°, а Япония – 140° восточной долготы. Это явилось грандиозным достижением.

Индия стала членом ГКГМС в 1979 г. после того, как было принято решение разместить радиометр для получения изображений на ее геостационарных спутниках связи ИНСАТ, первый из которых был запущен в 1983 г. ЕВМЕТСАТ и Китай присоединились в 1987 и 1989 гг. соответственно.

Когда в конце 1980-х гг. ЕВМЕТСАТ и Китай объявили о намерении запускать не только геостационарные, но и полярно-орбитальные спутники, стало очевидно, что необходимо расширить координацию, чтобы охватить полярно-орбитальные спутники. Следуя рекомендации Группы экспертов по спутникам Исполнительного Совета ВМО, полученной в октябре 1989 г., ГКГМС решила включить в сферу своей деятельности эту новую задачу и к 31 января 1992 г. утвердила новое направление работ. Соответственно изменилось название группы, и она стала Координационной группой по метеорологическим спутникам (КГМС). Группа экспертов Исполнительного Совета рекомендовала дальнейшее расширение координации с тем, чтобы охватить вопросы получения метеорологических параметров и планирования на случай непредвиденных обстоятельств.

Получение метеорологических параметров

В течение первых 10 лет после запуска ТАЙРОС-1 изображения применялись для прогнозирования погоды в основном для совершенствования приземного анализа и анализа верхних слоев атмосферы с помощью выраженной в качественной форме информации о структуре, протяженности и формировании облаков. Такая выраженная в качественной форме работа помогала определить типы облаков, балл облачности и местоположение фронтальных систем и центров циклонов и тропических штормов. Первыми количественными данными оказались данные о ветрах, полученные на основе слежения за облаками по снимкам с геостационарных спутников.

Только в конце 1960 г. с появлением дополнительных приборов, таких как первые приборы для вертикального зондирования, стало возможным получение количественных параметров. В настоящее время спутниковые данные обеспечивают более 100 различных параметров. Параметры варьируются от вертикальных профилей влажности и температуры поверхности моря до высоты верхней границы облаков, данных о снежном покрове и распределении озона. Сегодня они являются наиболее важными входными данными для моделей численного прогнозирования погоды и других применений. Суммарное количество входных данных для численных моделей, получаемых в течение одного дня, превышает несколько миллионов. Определяющую роль в совершенствовании моделей численного прогнозирования в последние 20 лет сыграло использование спутниковых данных, несмотря на то, что также были достигнуты успехи в области теоретической метеорологии и компьютерных технологий.

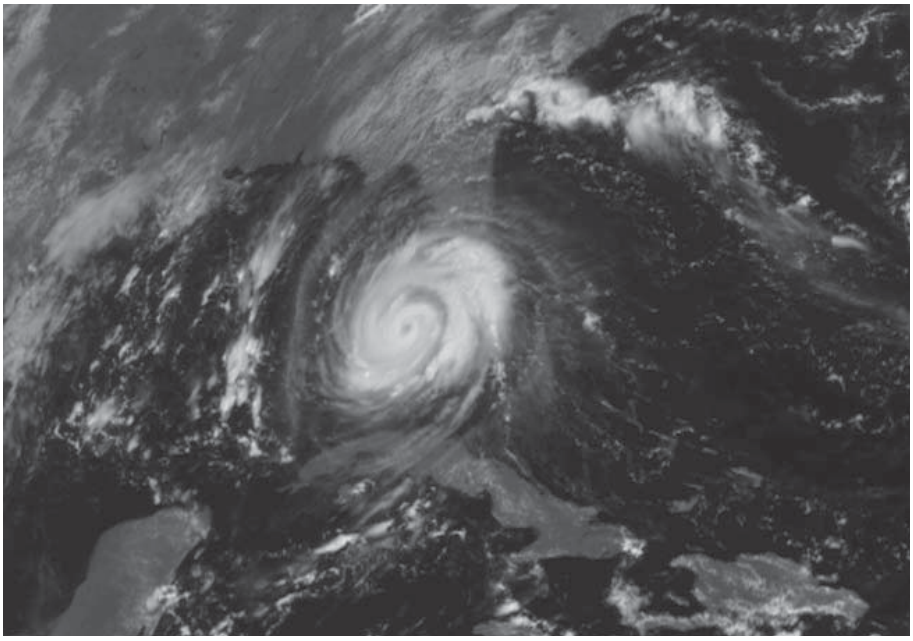
КГМС сыграла значительную роль в координации получения данных. Довольно рано она направила внимание на расширение использования и повышение качества спутниковой продукции. Под ее эгидой с 1983 г. проводится Международная конференция по анализу приборов ТАЙРОС для оперативного вертикального зондирования. Группа способствовала разработке и распространению пакетов стандартного программного обеспечения с тем, чтобы алгоритмы выборки профилей температуры и влажности использовались метеорологическим сообществом. Рабочая группа по векторам движения облаков, созданная в сентябре 1991 г., сконцентрировала усилия на научно-оперативной разработке и использовании данных о ветрах по движениям в атмосфере, получаемых с геостационарных, а с 2004 г. также с полярно-орбитальных спутников. В 2000 г. появилась Рабочая группа по осадкам.

Планирование на случай непредвиденных обстоятельств

В соответствии с просьбой ВМО о более активном рассмотрении проблемы непредвиденных обстоятельств – о том, что делать, если что-то вышло из строя – в октябре 1992 г. было созвано первое совещание Рабочей группы по глобальному планированию на случай непредвиденных обстоятельств, в котором приняли участие EBMETCAT, Япония, Соединенные Штаты и ВМО. Планирование на случай непредвиденных обстоятельств имеет жизненно важное значение в свете ключевой роли, которую играют спутники в наблюдениях по всему миру, и больших затрат на их запуск и эксплуатацию. Рабочая группа отметила, что единственный путь решения проблемы заключается в глобальном планировании на случай непредвиденных обстоятельств на основе региональных планов, используя принцип «помоги своему соседу». Возможность перезапуска спутников была исключена в связи с финансовыми и техническими ограничениями.

Принцип «помоги своему соседу» с течением времени был проверен несколько раз. Когда в 1984 г. на борту METEOCAT-2 вышло из строя устройство для сбора данных, ГОЕС-4 был перемещен, чтобы занять положение над серединой Атлантического океана. Следующее прямое доказательство действенности этого принципа было продемонстрировано в 1991 г. в соответствии с просьбой США, когда над территорией Соединенных Штатов в полной мере функционировал только один спутник. METEOCAT-3 к августу 1991 г. был перемещен в точку с координатами 50° западной долготы, в период с февраля 1993 г. до мая 1995 г. он снова переместился в точку с координатами 75° западной долготы. В результате этого успешного и весьма положительного опыта в июле 1995 г. EBMETCAT и Соединенные Штаты Америки подписали долгосрочное соглашение о дублировании оперативных метеорологических спутников (рис. 5).

Три других мероприятия в рамках планирования на случай непредвиденных обстоятельств были осуществлены на региональном уровне. Осенью 1992 г. Япония предоставила поддержку региональным платформам сбора данных по сбору данных в регионе Тихого океана, а в январе 1998 г., когда Российский геостационарный спутник ГОМС-Электро №1 вышел из строя, EBMETCAT переместил свой спутник METEOCAT-5 в точку над Индийским океаном с координатами 63° восточной долготы. Когда перестал функционировать Японский спутник ГМС-5, выручили Соединенные Штаты, переместив свой ГОЕС-9 на период с мая 2003 г. по июль 2005 г. в точку над восточной частью Тихого океана. Этот опыт привел к тому, что в феврале 2005 г. Япония и Соединенные Штаты подписали долгосрочное соглашение с целью обеспечения непрерывного охвата наблюдениями с геостационарных спутников восточной части Азии и западной части Тихого океана.



EUMETSAT

Рисунок 5 – Ураган Эндрю, METEOCAT-3, 24 августа 1992 г.

Когда в 1990-х гг. Китай и EBMETCAT учредили соответствующие полярно-орбитальные спутниковые программы, возникла необходимость распространить планирование на случай непредвиденных обстоятельств на полярно-орбитальные спутники. В соответствии с тогдашней базовой потребностью ВМО в том, чтобы на полярной орбите находилось два спутника – один на утренней орбите, один на послеобеденной орбите, для удовлетворения потребностей на случай непредвиденных обстоятельств необходимо было иметь группировку из четырех спутников. Для спутников на утренней и послеобеденной орбите требовалось по одному спутнику-дублеру.

С того времени, принимая во внимание весьма положительные результаты использования данных спутникового зондирования, полученных с более чем двух полярно-орбитальных спутников, в моделях численного прогнозирования погоды потребность ВМО в количестве спутников на полярной орбите возросла с двух до четырех. В результате дискуссия по вопросам планирования на случай непредвиденных обстоятельств продолжается. Основные вопросы связаны с осуществлением мероприятий по дублированию и со сроками пересечения экватора.

Пересмотр ГСН и дальнейшая интеграция

В конце 1990-х гг. стала очевидной потребность в пересмотре и обновлении ГСН, включая ее космическую подсистему. В 1999 г. КГМС рассмотрела соответствие требованиям космического компонента ГСН для временного периода после 2010 г. Она пришла к выводу, что в состав обновленного компонента должны входить не только оперативные метеорологические, но также научно-исследовательские и другие космические системы для наблюдения за Землей.

Рисунок 6 – Глобальная система спутниковых наблюдений ВМО, 2009 г.

С 2000 г. Консультативные совещания для обсуждения политики по спутниковым вопросам на высоком уровне с участием руководителей операторов оперативных и научно-экспериментальных спутников и старших должностных лиц ВМО обеспечивают форум для обсуждения политики на высоком уровне. Они подготовили почву для включения в состав космической подсистемы ГСН после одобрения Четырнадцатым конгрессом ВМО в июне 2003 г. научно-экспериментальных спутников для наблюдения за Землей.

С того времени количество спутников, вносящих вклад в систему, существенно увеличилось. В настоящее время значительная группировка спутников предоставляет данные для различных сообществ пользователей в области метеорологии, океанографии и климата (рис.6).

Особое внимание сообществам пользователей ВМО уделяет с 1980-х гг., когда она инициировала определение потребностей пользователей в соответствии с выполняемыми ею программами. Впоследствии в перечень потребностей вошли метеорология, гидрология, климатология, океанография, климат и дисциплины, связанные с глобальным изменением. Также были приняты во внимание потребности в образовании и подготовке кадров. На эти потребности ВМО, начиная с 1995 г. и в последующий период, ответила созданием системы региональных метеорологических учебных центров, которые с помощью непрерывной поддержки ряда космических агентств-членов КГМС были усовершенствованы, получив статус показательных центров в области спутниковой метеорологии, и равномерно распределены по всему миру.

Со временем несколько научно-исследовательских космических агентств стали членами КГМС (НКАК, КНЕС, ЕКА, ДЖАКСА, НАСА и РОСКОСМОС). Уже в 2001 г. членом КГМС стала МОК/ЮНЕСКО, чтобы представлять океанографическое сообщество.

В результате, к 1 января 2004 г. ВМО учредила Космическую программу, которая вместе с Консультативными совещаниями и КГМС содействовала продвижению ряда инициатив. С конца 2006 г. действует Объединенная служба глобального распространения данных ВМО, базирующаяся на региональных системах распространения данных членов КГМС, эксплуатирующих оперативные спутники, таких как Китайская метеорологическая администрация, ЕВМЕТСАТ и Национальное управление Соединенных Штатов по исследованию океанов и атомсферы. В апреле 2007 г. в качестве компонента космической подсистемы ГСН начала функционировать Глобальная спутниковая система взаимных калибровок, и в этом же году концепция глобальной сети центров для устойчивой скоординированной обработки спутниковых данных по окружающей среде была одобрена ее потенциальными участниками, а в 2009 г. вступила в экспериментальную фазу.

В феврале 2005 г. страны-участницы одобрили Глобальную систему систем наблюдений за Землей (ГЕОСС). Ответственной за осуществление этой системы является Межправительственная группа по наблюдениям за Землей. В рамках ГЕОСС ВМО отвечает за области получения социальной выгоды, связанные с погодой, водой, климатом и бедствиями, и является спонсором компонентов ГЕОСС. Космическая подсистема ГСН образует компонент космического сегмента ГЕОСС.

Заглядывая в будущее

Развитие ГСН из системы, состоящей из одного спутника, в группировку из оперативных и научно-экспериментальных спутников является одним из наиболее выдающихся успехов ВМО и ее стран-членов, которые внесли свой вклад в это развитие. Система служит не только для удовлетворения потребностей в наблюдениях для прогнозирования погоды, как это было в первые годы ее существования, но и для осуществления широкого круга применений, удовлетворяющих потребности гидрологии, климатологии, океанографии и предотвращения бедствий.

В грядущие годы акцент придется сместить, чтобы охватить также потребности, касающиеся изменения климата и дисциплин, связанных с глобальным изменением. Придется создавать международную структуру космических наблюдений для оперативного мониторинга изменения климата. ВМО лучше всего приспособлена для содействия выполнению этой задачи. Можно ожидать, что через несколько лет эта структура станет частью космической подсистемы новой Интегрированной глобальной системы наблюдений (ИГСН) ВМО, которая преследует цель обеспечения комплексной глобальной системы наблюдений, способной интегрировать разнообразные наземные и космические наблюдения для службы обществу.

Прокладывание пути в деле сбора метеорологических данных и обмена ими

Фред Брански*

В последние 60 лет ВМО и ее страны-члены создали и развили системы наблюдений и информации для решения постоянно растущих проблем во все более сложном обществе. С помощью Всемирной службы погоды (ВСП) и нового поколения комплексных систем наблюдений и информации страны-члены ВМО смогли обеспечить ключевые виды обслуживания для лиц, принимающих решения в обществе, начиная с уровня частных лиц и кончая уровнем государственных учреждений и торгово-промышленных предприятий. Количество наблюдений выросло с тысяч до миллиардов. Некоторые центры данных сегодня обрабатывают более 1,7 миллиарда наблюдений в день. Для ВМО и ее стран-членов это является свидетельством того, что системы, за которые они несут ответственность, вносят весьма значительный вклад в понимание нашего мира и его окружающей среды.

Наследие ВСП

В апреле 1963 г. Четвертый Всемирный метеорологический конгресс одобрил концепцию программы ВСП ВМО. Конгресс признал ценность комплексного подхода, несмотря на то, что концепция комплексной организации работы при планировании систем в то время еще не была доминирующей. ВСП задумывалась как система, включающая три основных компонента, структура каждого из которых состоит из трех уровней, ориентированных на национальные, региональные и глобальные потребности: Глобальная система наблюдений, Глобальная система обработки данных и Глобальная система телесвязи.

Сбор данных наблюдений

В середине 1960-х гг. около 8 000 метеорологических станций на суше и 4 000 судов производили стандартные приземные наблюдения и наблюдения у поверхности моря по всему миру. Около одной десятой наземных станций и несколько судов производили аэрологические наблюдения, которые дополнялись самолетными наблюдениями, выполнявшимися 3 000 самолетами, и наблюдениями за облаками, выполнявшимися полярно-орбитальными спутниками. Страны-члены ВМО признали ценность данных наблюдений для расширения как своих собственных возможностей, так и возможностей глобального сообщества при коллективном использовании данных для общего блага. При использовании ВМО в качестве организационных рамок страны-члены осуществляли эффективную координацию Глобальной системы наблюдений (ГСН), рассматривая ее работу как отправной пункт для понимания погоды, оказывающей влияние на людей во всем мире.

Со времени создания ВСП сеть наблюдений улучшилась в связи как с увеличением числа станций наблюдений, так и с повышением качества их работы. Например, дополнительно было открыто около 3 000 наземных станций и была создана новая сеть, включающая 1 200 дрейфующих буев. Также дальнейшее развитие получили космические компоненты системы наблюдений, включая как геостационарные, так полярно-орбитальные спутники. Кроме того, в настоящее время в состав ГСН входит много автоматических систем наблюдений, включая радиолокаторы, профилометры ветра и автоматические метеорологические станции. Также значительно улучшились системы наблюдений, используемые на судах и самолетах.

Обработка данных на глобальном уровне

Глобальная система обработки данных, которая теперь называется Глобальной системой обработки данных и прогнозирования (ГСОДП), первоначально включала в себя три Мировых метеорологических центра и ряд Региональных метеорологических центров (РМЦ), отвечавших за подготовку продукции глобального и регионального масштаба для распространения среди Национальных метеорологических центров посредством Глобальной системы телесвязи. От года к году ГСОДП непрерывно увеличивает количество и повышает качество своей выходной продукции.

Увеличение специализации и повышение уровня сложности в предоставлении метеорологического обслуживания привело к тому, что РМЦ получили новый статус Региональных метеорологических специализированных центров (РМСЦ) со специализацией по географическому району и виду деятельности. Эти центры охватывают сегодня весь спектр гидрометеорологических применений: от региональных и глобальных центров

* НУОА; президент Комиссии ВМО по основным системам

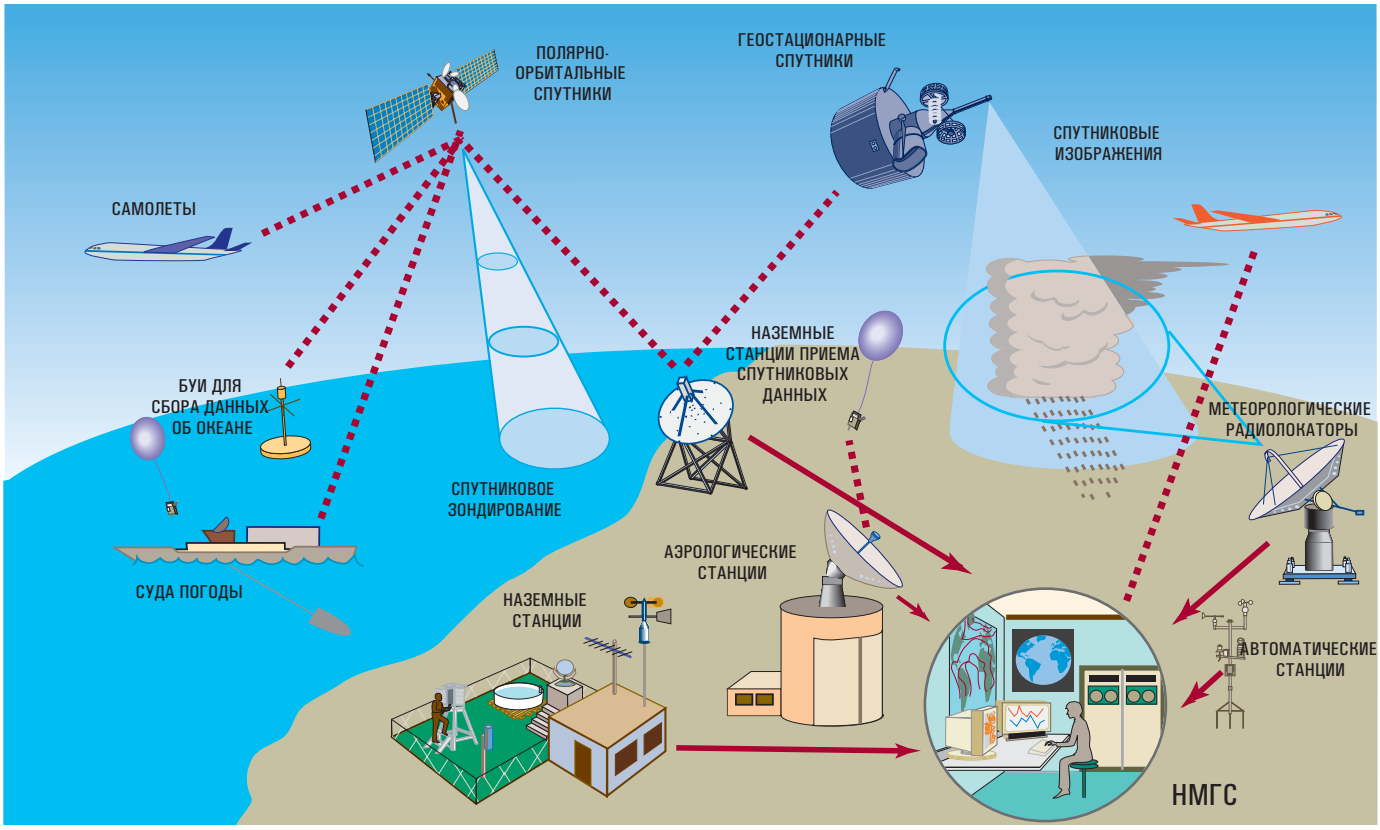


Рисунок 1 – ИГСН ВМО интегрирует сбор данных и обмен данными, получаемыми от разнообразных датчиков и систем на суше, в океане, в атмосфере и в космосе.

численного моделирования, включая системы ансамблевого прогнозирования, до специализированных центров, оказывающих поддержку авиации, по выпуску предупреждений о тропических циклонах, предупреждений о цунами и долгосрочному предсказанию климата. Центры ГСОДП также обеспечивают полный комплект продукции: от полей анализа данных наблюдений, полученных с помощью систем усвоения данных, до высокоспециализированных региональных предупреждений и инструктивной продукции, используемой для поддержки обслуживания, предоставляемого национальными гидрологическими и метеорологическими службами.

Обмен данными

Глобальная система телесвязи (ГСТ) является скоординированной глобальной системой, включающей в себя телекоммуникационную инфраструктуру (оборудование и линии связи) и механизмы для обеспечения быстрого сбора, обмена и распространения данных в рамках ВСП. Организационная структура ГСТ имеет три уровня: Главная сеть телесвязи (ГСЕТ), шесть Региональных сетей метеорологической телесвязи (РСМТ) и много Национальных сетей метеорологической телесвязи (НСМТ). ГСЕТ является основой ГСТ, обеспечивающей обмен данными на глобальном уровне и связь между основными региональными узлами телесвязи в шести регионах ВМО. РСМТ обеспечивают связь в рамках каждого региона, а также часто с ключевыми центрами в других регионах. НСМТ обеспечивают связь метеорологических станций или центров с НМЦ стран-членов.

ГСТ постоянно развивалась: вначале она представляла собой выделенные линии связи, обеспечивающие соединение одной точки или центра с другой точкой или центром по фиксированным каналам. В настоящее время ГСТ – это сочетание разных технологий, варьирующихся от связи по фиксированным каналам, которые по-прежнему используются, до сетей связи, построенных на основе «облачной» структуры, позволяющих любому центру в рамках «облака» осуществлять связь с любым другим центром. Сегодня ГСТ включает каналы связи, обеспечивающие соединение через Интернет, а также сбор и передачу данных с помощью спутников.

В наши дни центры или пункты наблюдений могут осуществлять обмен данными, используя разные методы, помимо установленного ВМО метода коммутации сообщений, который по-прежнему является основным механизмом в рамках ГСТ. К новым методам относятся передача файлов, электронная почта, веб-порталы.

Используя механизмы управления данными ГСТ, ВМО и ее страны-члены согласовывают все протоколы передачи данных, форматы данных, требования в отношении своевременности, требования в отношении распространения, системы резервирования и мониторинга, необходимые для поддержки глобального оперативного потока информации в реальном времени, 24 часа в день, каждый день, чтобы удовлетворять потребности НМГС.

Растущие потребности – Информационная система ВМО

Развитие новых систем наблюдений, таких, как радиолокаторы, спутники, датчики на борту самолетов, привело

к получению колоссальных объемов данных. Кроме того, достижения в области вычислительных технологий, такие, как появление средств для высокоскоростных и параллельных вычислений и численных моделей с очень высоким разрешением, позволило выпускать большое количество продукции в поддержку более качественного мониторинга и прогнозирования состояния погоды, климата, воды и других естественных ресурсов.

Сбор больших объемов данных и обмен ими потребовал напряжения сил от стран-членов ВМО, испытывающих также необходимость в доступе к значительно более широкой информации. Все более растет потребность в том, чтобы страны-члены предоставляли информацию и обслуживание для поддержки деятельности, выходящей за рамки традиционных дисциплин, которыми являются метеорология, гидрология, океанография и в последнее время – климатология. Даже в рамках традиционных дисциплин в настоящее время страны-члены предоставляют обслуживание, предназначенное для лиц, принимающих решения в таких областях, как уменьшение опасности бедствий, адаптация к климату, современные транспортные системы, продовольственная безопасность и здравоохранение.

Несмотря на то, что ГСТ развивается и до сих пор справляется с потоком оперативной или требующей срочной обработки информации, она не предназначалась для того, чтобы удовлетворять упомянутые выше новые потребности. В первую очередь она ориентирована на внутренние нужды, т.е на то, чтобы осуществлять сбор и обмен информацией, уже находящейся в рамках сообщества НМГС, и предоставлять эту информацию другим странам-членам. Кроме того, быстрое внедрение технологий на базе Интернета привело к тому, что страны-члены ВМО стали использовать общедоступные сети для значительной части данных и информации, которая традиционно передавалась по выделенным линиям. Одновременно с этими тенденциями эффективные функциональные возможности по выявлению данных, обеспечению доступа к ним и их извлечению становятся неотъемлемым компонентом систем управления данными двадцать первого века.

Информационная система ВМО (ИСВ) помогает странам-членам максимально использовать развивающиеся тенденции, выполняя функцию глобального форума для использования метеорологических данных, продукции и обслуживания и совместной работы по их сбору и обмену между поставщиками и пользователями в поддержку ВМО и соответствующих программ.

ИСВ обеспечивает возможности для сбора и совместного использования данных и продукции, связанных с погодой, климатом и водой. ИСВ позволяет эффективно использовать традиционные механизмы для обмена данными и виды обслуживания, разработанные в рамках ГСТ и Объединенной службы глобального распространения данных (ИГДДС), которая появилась позже и является системой космического базирования, предоставляющей в первую очередь спутниковую продукцию, но этим не ограничивается. ИСВ также использует новые технологии, позволяющие обеспечивать ряд функциональных возможностей, схожих с функциональными возможностями Интернета, такими, как выявление данных, обеспечение доступа к ним и их извлечение.

ИСВ обеспечивает унифицированные средства управления метаданными, которые базируются на взаимодействии не только с информационными системами, функционирующими на базе Интернета, но и с системами, которые поддерживают большинство имеющихся в мире библиотечных и информационных систем хранения и поиска, и функционально совместимы и с теми, и с другими системами. Такие возможности не только открывают информацию по областям деятельности ВМО для остального мира, но и значительно облегчают для стран-членов ВМО взаимодействие с нетрадиционными областями.

ИСВ предоставляет три основных типа услуг для обмена данными. Во-первых, ИСВ обеспечивает регулярный сбор и распространение данных и продукции, время поступления и обработки которых является критически важным. Эта услуга основывается на работающем в реальном масштабе времени механизме «выталкивания» данных и включает многоадресную и циркулярную рассылку; она осуществляется в значительной степени с помощью специализированных средств телесвязи, обеспечивающих гарантированное качество обслуживания.

Во-вторых, ИСВ обеспечивает своевременную доставку данных и продукции. Эта услуга основывается на работающем в задержанном режиме механизме «выталкивания»; она осуществляется посредством сочетания специализированных средств телесвязи, особенно систем космического базирования, и сетей передачи данных общего пользования, таких, как Интернет.

В третьих, ИСВ обеспечивает для ВМО услугу по выявлению данных,

ИСВ для климатического обслуживания

Глобальная рамочная основа для климатического обслуживания (ГОКО), которая разрабатывается в соответствии с решением Всемирной климатической конференции-3, в значительной степени будет зависеть от информации для поддержки основных функций и для создания продукции и услуг и обмена ими. ГОКО направлена на объединение разнообразного и широкого круга сообществ, занимающихся различными видами практической деятельности, многие из которых используют особые информационные процессы и имеют особые информационные потребности. Принимая стандарты, аналогичные стандартам, используемым в ИСВ, и используя инфраструктуру ИСВ вместо создания новой инфраструктуры, ГОКО сможет обеспечить прохождение информационного потока по всему кругу в значительной степени независимых организаций-участников и пользователей с минимальными изменениями.

Использование инфраструктуры и практики ВМО в значительной степени сократит расходы на создание или даже дублирование новой или иной инфраструктуры для управления информацией, позволяя направлять ценные ресурсы на развитие других видов деятельности ГОКО. Текущее развитие и техническое обслуживание МСВ обеспечит создание надежной, расширяемой и экономически эффективной информационной инфраструктуры, поддерживающей ГОКО. Это позволит ГОКО использовать преимущества ИСВ, включая механизмы выявления, обеспечения доступа и извлечения данных, так же как основные функции для обмена информацией.

обеспечению доступа к ним и их извлечению (ДАР). Эта услуга основывается на работающем в режиме поиск, запрос и ответ механизме «вытягивания» данных с обеспечением соответствующих функций по управлению данными и осуществляется в значительной степени по Интернету. Эта услуга по обмену данными делает средства управления данными, используемые ВМО, открытыми для внешнего мира, а также обеспечивает возможность интегрировать управление данными для всей совокупности программ и потребностей ВМО.

ИСВ использует международные стандарты для обеспечения функциональной совместимости с другими информационными системами, позволяя осуществлять выявление информации о погоде, климате и воде и обмен ею в рамках любой другой системы, базирующейся на использовании этих стандартов. Такие стандарты и использование общедоступного аппаратного обеспечения вносят значительный вклад в обеспечение возможностей для долгосрочной устойчивости, расширения и эффективности ИСВ.

Управление и обмен климатическими данными

Нижеследующий материал адаптирован на основе он-лайн-версии третьего издания Руководства ККл по климатологической практике, которое ВМО готовит к публикации.

Управление данными

Климатологические данные наиболее полезны, если они отредактированы, прошли контроль качества, хранятся в национальном архиве или климатическом центре и могут быть оперативно предоставлены в удобной для использования форме. Несмотря на то, что научно-технический прогресс идет быстрыми темпами, большое количество климатических данных, хранящихся в НМГС, не оцифровано. Этими данными, так же как и растущим количеством данных в цифровом виде, необходимо управлять.

Система управления климатическими данными (СУКД) представляет собой набор средств и процедур, который позволяет осуществлять надлежащим образом хранение всех данных, касающихся исследований климата, и управление ими. Основные цели управления базой данных заключаются в том, чтобы постоянно поддерживать целостность базы данных и обеспечивать наличие в базе данных всех данных и метаданных, необходимых для удовлетворения в настоящее время и в будущем потребностей, ради которых она создавалась. Системы управления базами данных революционизировали управление климатическими данными, обеспечив эффективное хранение, доступ, преобразование и обновление для многих типов данных и повысив безопасность данных.

Большой шаг вперед в управлении климатическими базами данных был сделан с инициированием в 1985 г. в рамках Всемирной программы климатических данных и мониторинга (ВПКДМ) проекта по применению ЭВМ в ВКП. Этот проект привел к установке программного обеспечения для управления климатическими базами данных на персональных

компьютерах и, таким образом, предоставил НМГС, даже в самых маленьких странах, возможность для эффективного управления имеющимися климатическими данными. Проект также обеспечил основу для очевидных положительных сдвигов в области климатического обслуживания, применений и исследований.

В конце 1990-х гг. ВПКДМ инициировала проект по СУКД с тем, чтобы воспользоваться самыми новыми технологиями для удовлетворения разнообразных и растущих потребностей стран-членов ВМО в области управления данными. Помимо достижений в области технологий управления данными, таких, как реляционные базы данных, языки запросов, связь с географическими информационными системами, более эффективно стал осуществляться сбор данных, обусловленный более широким использованием автоматических метеорологических станций, электронных полевых журналов, Интернета и другими технологическими достижениями.

Обмен данными

Обмен данными имеет важное значение для климатологии. Для стран, являющихся членами ВМО, обязательство осуществлять обмен данными и метаданными с другими странами-членами и условия, в соответствии с которыми эти данные и метаданные могут быть переданы третьим сторонам, сформулированы в Резолюции 40 ВМО для метеорологических данных (Кг-XIII), Резолюции 25 ВМО для гидрологических данных и в Резолюции XXII-6 Межправительственной океанографической комиссии для океанографических данных. В резолюциях используются понятия «основные» и «дополнительные» данные, при этом конкретизируется минимальный объем данных, которые должны предоставляться на недискриминационных условиях с оплатой, не превышающей стоимости и поставки данных, без стоимости самих данных и продукции. Страны-члены могут принять решение о заявлении в качестве «основных», данных не включенных в минимальный объем. Ключевое значение имеет использование для обмена данными согласованных международных стандартных форматов.

В основном на международном уровне климатические данные распространяются посредством кодированных сообщений, посылаемых по ГСТ. Кроме того, странам-членам ВМО предлагается предоставлять данные и продукцию, которые необходимы для упрочения программ ВМО на глобальном, региональном и национальном уровнях и для оказания содействия другим странам-членам в предоставлении метеорологического и климатологического обслуживания в их странах. Страны-члены, предоставляющие такие дополнительные данные и продукцию, могут ставить условия по их реэкспорту. Страны-члены ВМО могут на добровольной основе включить ряд своих станций в различные сети. Назначение станций для включения в эти сети подразумевает обязательство предоставлять данные для международного обмена.

Обмен климатическими и связанными с ними данными также осуществляется по линии Мировых центров данных (МЦД) Международного совета по науке. Система МЦД гарантирует доступ к данным наблюдений за солнцем, геофизическим данным и связанным с ними данным наблюдений за окружающей средой. ВМО активно участвует в предоставлении данных некоторым из этих МЦД, а также имеется ряд соответствующих центров, работающих непосредственно под эгидой ВМО. Существуют такие центры данных по озону и ультрафиолетовой радиации, парниковым газам, аэрозолям, оптической плотности аэрозоля, радиации и химии осадков.

Для многих стран-членов обмен цифровыми данными не представляет сложности в связи с наличием разнообразных компьютерных систем передачи данных. Соглашения по международному обмену данными позволяет на глобальном уровне получать данные для публикаций, таких, как *Климатологические нормы, Мировые данные о погоде, Ежемесячные климатические данные по территории земного шара*. Двусторонние и многосторонние соглашения также имеют важное значение для формирования долгосрочных комплектов данных, таких, как комплект Глобальной сети исторических климатологических данных, Всеобъемлющий комплект опорных аэрологических данных и Всеобъемлющий комплект данных по океану и атмосфере, сформированные Соединенными Штатами Америки, и комплекты данных глобальных наблюдений Центра имени Хэдли, сформированные Соединенным Королевством, и обеспечения доступности этих комплектов для обмена. Как правило, эти комплекты предоставляются для научно-исследовательских центров.

Использование комплексного управления при осуществлении наблюдений

Планируется, что Интегрированная глобальная система наблюдений ВМО

(ИГСН ВМО) объединит существующие и новые системы наблюдений ВМО в рамках надежной, скоординированной, комплексной и интегрированной системы наблюдений (рис. 1). На экономически выгодной и устойчивой основе ИГСН ВМО удовлетворит возникающие потребности стран-членов ВМО в наблюдениях для целей предоставления обслуживания, касающегося погоды, климата, воды и смежных экологических аспектов и улучшения координации систем наблюдений ВМО с системами организаций-партнеров на благо общества.

Будущее систем наблюдений ВМО будет строиться на основе существующих подсистем, как наземных, так и космических, как наблюдений в точке, так и дистанционного зондирования, и на максимально эффективном использовании существующих, новых и развивающихся технологий наблюдений, которые в настоящее время еще не используются или используются не в полной мере. Таким образом, ИГСН ВМО предоставит странам-членам больше возможностей для осуществления своих растущих полномочий на национальном уровне и для внесения вклада в удовлетворение потребностей других учреждений, занимающихся вопросами окружающей среды. При этом страны-члены смогут более эффективно реагировать на стихийные бедствия, улучшить мониторинг окружающей среды и адаптироваться к изменению климата и воздействию окружающей среды, вызванному деятельностью человека.

ИГСН ВМО в сочетании с ИСВ значительно улучшит оперативные компоненты программ ВМО, особенно в развивающихся и наименее развитых странах, и они станут надежными компонентами Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания.

Такая интегрированная система наблюдений будет всеобъемлющей «системой систем», которая взаимодействует с системами наблюдений, спонсируемыми ВМО совместно с другими организациями, и системами наблюдений вне ВМО, вносящими основной вклад в Глобальную систему систем наблюдений за Землей (ГЕОСС), и осуществление которой будет происходить при активном участии стран-членов ВМО, регионов и технических комиссий. Космический компонент будет опираться на расширенное сотрудничество в рамках партнерств, таких, как Координационная группа по метеорологическим спутникам и Комитет по спутниковым наблюдениям за Землей. Отдельные части наземных и спутниковых подсистем будут опираться на системы организаций-партнеров ВМО: Глобальную систему наблюдений за поверхностью суши, Глобальную систему наблюдений за океаном, Глобальную систему наблюдений за климатом и другие системы.

Достижения в области технологии продолжат обеспечивать основу для дальнейшего повышения надежности и качества наблюдений и, таким образом, для более полного удовлетворения потребностей пользователей. Стандартизация будет касаться передовых процедур и практики, включая обеспечение качества, форматы данных и метаданных для новых и развивающихся технологий. Дальнейшее развитие комплексных наземных систем дистанционного зондирования позволит обеспечивать наблюдения за ключевыми переменными и процессами атмосферы, касающимися погоды, воды и климата, с высоким разрешением. Оценка конструкции, качества работы, надежности, функциональных возможностей и экономической эффективности приборов с целью их полной интеграции в ИГСН ВМО будет осуществляться после их длительного испытания на испытательных стендах.

Учитывая улучшение сезонных и межгодовых прогнозов, интеграция информации, получаемой на суше и в океане, приобретает еще более важное значение. Для удовлетворения потребности моделирования климата необходима интегрированная и всеобъемлющая система наблюдений за окружающей средой, осуществить которую могут только ВМО и ее партнеры. Совершенствование методов усвоения данных позволит комплексно и в полной мере использовать данные наблюдений в численных моделях. Усвоение обеспечит средства для гармоничного и научно обоснованного объединения одних данных с другими данными.

Удовлетворение этих потребностей в будущем является нашей задачей. Очевидно, что основополагающие структуры для наблюдений и обмена данными – ИГСН ВМО и ИСВ – имеют первостепенное значение для решения этой задачи. Осознавая эту задачу и принимая меры для ее решения, ВМО продолжает играть ведущую и руководящую роль для удовлетворения соответствующих будущих потребностей общества в ближайшие 60 лет и в последующий период.

Выражение признательности

Автор благодарит Омара Баддура, Пьера Керхерв, Давида Томаса и Игоря Захуменски из Секретариата ВМО за вклад в подготовку настоящей статьи.

Деятельность по стандартизации приборов и методов наблюдений

Джон Нэш[1], Клаус Беренс[2], Мишель Леруа[3]

Потребность в высококачественных данных наблюдений и их совместимости во всем мире являлась основным принципом при создании Международной метеорологической организации (ММО) в 1873 году. Таким образом, необходимо было определить технические стандарты, проводить взаимное сравнение, испытание и калибровку приборов и осуществлять процедуры контроля качества. Эти обязанности было поручено выполнять Комиссии по приборам и методам наблюдений (КПМН), одной из первых комиссий, созданных ММО. Когда в 1950 г. на смену ММО пришла межправительственная ВМО, КПМН продолжала осуществлять свои полномочия в рамках новой организации и была назначена в качестве соответствующей Технической комиссии по Программе по приборам и методам наблюдений (ППМН). С тех пор обязанности КПМН по стандартизации значительно расширились в связи с необходимостью соответствовать быстрому развитию техники измерений и обеспечивать согласованность измерений с Международной системой единиц (СИ).

Обеспечение руководящих материалов в глобальном масштабе

Руководство ВМО по метеорологическим приборам и методам наблюдений (Руководство КПМН) является наиболее важной публикацией ВМО в отношении стандартизации наблюдений. Первое издание Руководства КПМН вышло в 1954 г. и включало 12 глав. Пятое издание (1984 г.) состоит из 25 глав, а последнее, седьмое, издание (2008 г.) имеет 34 главы и охватывает весь диапазон регулярно используемых приборов, систем и методов, от простейших до самых сложных и усовершенствованных.

Цель руководства КПМН состоит в том, чтобы дать исчерпывающие современные руководящие указания относительно наиболее эффективных методов выполнения метеорологических наблюдений и измерений. В нем содержатся руководящие указания для измерений и наблюдений переменных, связанных не только с применениями знаний о погоде и климате, но также и с применениями знаний об окружающей среде (озон, состав атмосферы) и частично о водных ресурсах (осадки, испарение, почвенная влага).

В первой части Руководства КПМН содержатся руководящие указания для измерений основных метеорологических переменных, таких, как температура, атмосферное давление, влажность, приземный ветер, осадки, радиация, продолжительность солнечного сияния, видимость, испарение, почвенная влага, аэрологические переменные и облачность, а также для измерения озона и многих параметров состава атмосферы. Во второй части даны руководящие указания для измерений с использованием автоматических метеорологических станций, измерений и наблюдений на авиационных станциях, самолетных, морских, радиолокационных и спутниковых наблюдений, наблюдений на дорогах и в городах, использования ныряющих буев, обнаружения молний и ракетных измерений в стратосфере и мезосфере. Третья часть посвящена управлению качеством, отбору проб переменных, обработке данных, испытанию, калибровке и взаимному сравнению приборов. Увеличение

Взаимные сравнения радиозондов имеют важное значение для контроля качества аэрологических данных.

1 Президент КПМН, Соединенное Королевство
2 Метеорологическая служба Германии
3 Метеорологическая служба Франции

объема Руководства КПМН за последние 55 лет обусловлено как достижениями в метеорологии, так и ростом количества пользователей и предоставляемых им услуг.

Усовершенствование измерений посредством взаимного сравнения

Потребность в испытании и взаимном сравнении приборов повышается с увеличением разнообразия высококачественных приборов, использующих разные принципы измерения и имеющих разную конструкцию, разработанную различными производителями. Проверка рабочих характеристик, точности и пригодности приборов для использования в различных условиях окружающей среды и климата и их взаимное сравнение во многих случаях является единственным способом установить их функциональную совместимость и совместимость получаемых с их помощью данных. В настоящее время этот процесс проверки становится все более важным, поскольку для поддержки исследований климата, связанных с проблемами изменчивости и изменения климата, необходим низкий уровень неопределенностей.

Взаимное сравнение пиргелиометров

В течение многих лет параллельно существовали две разные пиргелиометрические шкалы: шкала Ангстрема и Смитсонианская шкала. С помощью этих шкал регулировались технические требования к измерению солнечной радиации с использованием пиргелиометров. Поскольку возникла необходимость в однородных глобальных измерениях радиации, в 1956 г. была принята Международная пиргелиометрическая шкала (МПШ-1956), а в 1959 г. в Физической метеорологической обсерватории (ФМО) в Давосе, Швейцария, под эгидой КПМН состоялось первое международное сравнение пиргелиометров. С тех пор каждые пять лет КПМН организует международные и/или региональные сравнения пиргелиометров в ФМО для обеспечения общей однородности измерений солнечной радиации. ФМО является Мировым радиационным центром ВМО с 1971 г. и обеспечивает функционирование ряда абсолютных эталонов. Одним из ощутимых результатов этих взаимных сравнений является введение абсолютной шкалы – Мирового радиометрического эталона (МРЭ), заменившего МПШ-1956 и тем самым обеспечившего связь с СИ. МРЭ стал единственным мировым эталоном для измерения солнечной радиации. В 1981 г. в Технический регламент ВМО было добавлено положение об обязательном использовании МРЭ.

HYOA

КПМН работает над обеспечением глобальной однородности измерений солнечной радиации с помощью пиргелиометров.

Другие взаимные сравнения наземных приборов

Взаимные сравнения наземных приборов по линии ВМО начали проводиться в 1984 г. с международного сравнения национальных осадкомеров с эталонным наземным осадкомером. К настоящему времени проведено 14 взаимных сравнений приборов с охватом таких параметров, как осадки, влажность, давление, высота нижней границы облака, видимость, текущая погода, ветер и солнечная радиация. Позднее в лабораторных и полевых условиях проведено испытание приборов, измеряющих интенсивность дождей, с целью оценки их рабочих характеристик в случае экстремальных осадков и разработки руководства для производителей в поддержку разработки приборов, пригодных для изучения изменения и изменчивости климата и для уменьшения опасности бедствий. Подобные задачи ставились при проведении взаимных сравнений по линии ВМО метеорологических будок/термометрических навесов и приборов, измеряющих влажность, которые осуществляются в настоящее время и планируются в районах с экстремальным климатом (пустыни и арктические районы).

Необходимость взаимного сравнения основана на потребностях пользователей. Оно проводится международной группой экспертов под эгидой КПМН совместно с Ассоциацией производителей гидрометеорологического оборудования. Масштаб взаимных сравнений по линии ВМО, необходимые ресурсы и экспертные знания выходят за пределы возможностей отдельных стран-членов.

Их совместное проведение является экономически эффективным, и это единственный способ обеспечить функциональную совместимость данных, полученных с помощью разных приборов, изготовленных сотнями производителей с использованием разных конструкций и принципов измерения. Многие ученые, участвующие во взаимных сравнениях по линии ВМО, получили премии Вайсалы за выдающиеся исследования или за разработку и внедрение приборов и методов наблюдений.

Взаимные сравнения радиозондов

За первым глобальным сравнением радиозондов, проведенным в 1956 г. в Пейерне, Швейцария, последовали всесторонние исследования по разработке руководящих материалов, используемых при разработке, испытаниях, сравнении и установлении совместимости радиозондов. В начале 1980-х гг. благодаря исследованиям КПМН была обнаружена систематическая несогласованность аэрологических данных и было решено организовать серию взаимных сравнений, начиная с взаимных сравнений радиозондовых систем по линии ВМО в Соединенном Королевстве в 1984 г., за которыми последовали шесть взаимных сравнений, причем последнее состоялось в Вакоасе, Маврикий, в 2005 году.

В 1950-е гг. разница между измерениями, наблюденными до уровня 50 гектопаскалей (гПа), варьировалась от запуска к запуску в значительной мере, и сегодня ее бы посчитали неприемлемой для оперативных сетей. Последующее стремительное развитие техники и вовлечение КПМН в этот процесс привели к быстрому повышению качества аэрологических наблюдений.

За последнее десятилетие благодаря взаимным сравнениям радиозондов были устранены погрешности, вызванные неправильным размещением датчиков, использованием неверного покрытия у датчиков и недостаточным использованием определения местоположения с помощью ГСОМ. В настоящее время самые лучшие современные радиозонды способны с высоким качеством измерять почти все переменные, необходимые пользователям результатов наблюдений, на уровне до 5 гПа для измерений температуры и параметров ветра. Этот стандарт наблюдений внедряется сейчас почти на всех национальных сетях. Установленная посредством взаимных сравнений глобальная совместимость радиозондовых данных особенно полезна для мониторинга и исследования климата. Как только в конструкции самых лучших радиозондов появляются существенные изменения, для поддержания высокого качества и глобальной совместимости данных необходимо проводить взаимные сравнения, такие, как сравнение, запланированное в Китае на 2010 год.

Прогресс, продолжающийся более ста лет

С тех пор, как более ста лет назад предшественница ВМО учредила КПМН, Комиссия значительно расширилась, обеспечивая глобальное обслуживание в области установления стандартов оборудования и измерений. Она служит важной основой деятельности ВМО в области метеорологии, климата и гидрологии. На фоне продолжающегося расширения научного сотрудничества в глобальном сообществе работа в этой области получит дальнейшее развитие, что позволит проводить высококачественные наблюдения атмосферы и окружающей среды во всем мире.

Выражение признательности

Автор благодарит Мирослава Ондраша, начальника Отдела систем наблюдений ВМО, за вклад в подготовку этой статьи.

Метеорологическое обслуживание населения в целях уменьшения опасности бедствий

Б.И. Ли, Хильда Лам*

Национальные метеорологические и гидрологические службы (НМГС) во всем мире призваны играть важную роль в деле уменьшения опасности бедствий посредством качественного метеорологического обслуживания населения, включая предоставление метеорологических прогнозов, ранних предупреждений об опасных явлениях погоды, осуществление информационно-просветительской работы для повышения информированности населения о метеорологических опасных явлениях, интерпретацию и использование метеорологической информации, а также сотрудничество с организациями по оказанию помощи в случае бедствий для сведения к минимуму гибели людей и материальных потерь. Несмотря на то, что в соответствии со статистическими данными ущерб, наносимый в результате стихийных бедствий, в мировом масштабе по-прежнему растет, в некоторых местах с годами научились постепенно более или менее приспосабливаться к разрушительному действию связанных с погодой опасных явлений. Например, в Гонконге в последние десятилетия количество людей, погибших в результате тропических циклонов, сократилось (рис. 1).

Поскольку ВМО отмечает свой шестидесятилетний юбилей, представляется важным вспомнить, как развивалось метеорологическое обслуживания населения в части обеспечения готовности и смягчения последствий бедствий и показать, что могут сделать НМГС в будущем. Эффективность уменьшения опасности бедствий можно объяснить укреплением инфраструктуры для борьбы со стихией и непрерывными успехами в области мониторинга и прогнозирования погоды, а также готовности населения в целом реагировать на предупреждения о погоде.

Системы заблаговременного предупреждения – что на первом месте, наука или обслуживание?

Сто лет назад предупреждения о погоде в лучшем случае были очень простыми. Представьте, что до появления метеорологических спутников или даже до того, как оборудование судов телеграфной связью стало обычным делом, некоторые метеорологические службы уже выпускали или имели намерение выпускать предупреждения о тайфунах. Эти службы, при принятии решений о выпуске предупреждений о погоде, должны были довольствоваться скудной или недостаточно точной информацией и данными наблюдений.

В последние 60 лет, поскольку население увеличилось и при этом возросла урбанизация, а хозяйственная деятельность активизировалась, и при этом расширилось ее разнообразие, в обществе увеличился спрос на обслуживание в виде предоставления метеорологических предупреждений для защиты жизни и собственности от опасных явлений погоды. Частично в связи с этим спросом и частично благодаря достижениям в области мониторинга и прогнозирования появились системы заблаговременного предупреждения, которые со временем стали все более разнообразными, охватив такие опасные явления, как тропические циклоны, сильный ветер, сильный дождь, снег, гроза, экстремальная температура, засуха и ограниченная видимость.

Несмотря на достижения, ограничения, присущие прогнозированию погоды, до сих пор сохраняются. Показательным примером является предоставление предупреждений о сильном дожде, когда дать точный прогноз дождя на следующие несколько часов по-прежнему трудно, если вообще возможно. Тем не менее многие НМГС выпускают или намереваются выпускать предупреждения о сильных ливнях.

Системы предупреждения стали более сложными, при этом предупреждения классифицируются

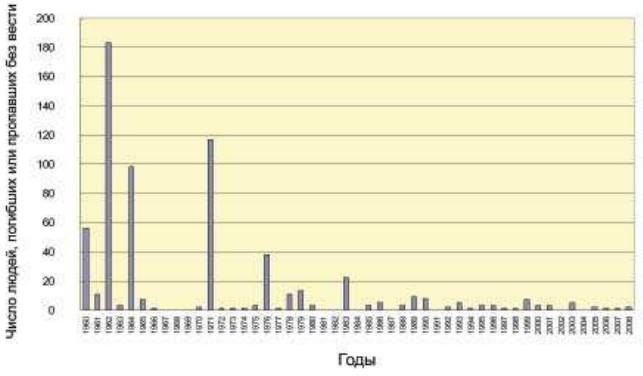


Рисунок 1 – В Гонконге, Китай, число людей, погибших или пропавших без вести в результате тропических циклонов, в период с 1960 по 2008 г. значительно сократилось.

* Гонконгская обсерватория, Гонконг, Китай

по уровням, каждый из которых предполагает различные действия со стороны населения. Временной масштаб предупреждений также изменяется с дней до часов и минут в соответствии с тем, какого масштаба явление: синоптического, мезо или локального (например торнадо).

В целом эти предупреждения оказались эффективными для предотвращения и уменьшения опасности бедствий. Однако очевидно, что НМГС часто приходится предоставлять обслуживание, или на них оказывается давление с соответствующей целью еще до того, как разработана необходимая область науки и имеется в наличии необходимая технология.

Время и пространство

Своевременное предоставление предупреждений населению является необходимым элементом эффективных систем предупреждения. В 1950-х гг. для передачи предупреждений о погоде населению часто использовались станции, принимающие и передающие радио- и оптические сигналы. С появлением в 1960-х годах телевидения предпочтительными каналами для получения предупреждений стали радио и телевидение. Одним из ограничений радио и телевидения является тот факт, что эфирное время, выделяемое для передачи предупреждений, непродолжительно, поэтому необходимо передавать простые и четкие предупреждения, содержащие рекомендации относительно мер предосторожности, которые нужно принять. Однако даже сегодня радио и телевидение остаются удобным источником получения предупреждений населением и незаменимым каналом распространения информации для уязвимых категорий населения, таких, как пожилые и бедные люди.

Чтобы в полной мере использовать эти средства связи, НМГС работают в тесном контакте со средствами массовой информации для обеспечения быстрого и точного распространения информации посредством регулярных радио- и телепередач. В наше время сотрудники НМГС часто появляются на телевидении и радио для проведения квалифицированных брифингов о надвигающихся и потенциально опасных метеорологических явлениях. В то же время стали более популярными автоответчики, сообщающие информацию о погоде, позволяя населению получить доступ к самой свежей информации по телефону. Эти различные средства очень эффективны в деле возбуждения внимания населения, обеспечения готовности к бедствиям и их предотвращения.

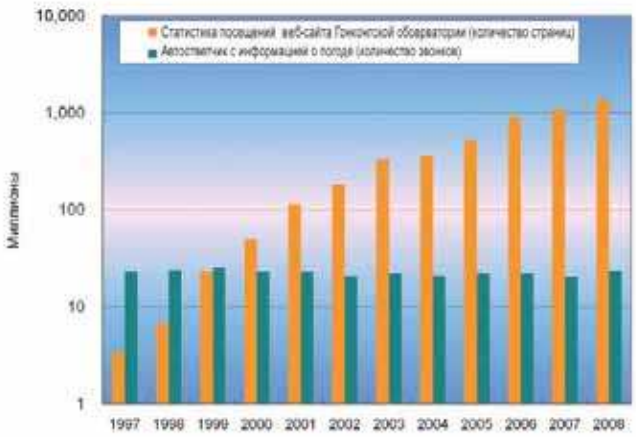


Рисунок 2 – Количество посещений страниц веб-сайта Гонконгской обсерватории значительно выросло с 1997 г., в то время как количество звонков на автоответчик с информацией о погоде осталось неизменным .

Появление персональных компьютеров в 1980-х гг. и Интернета в 1990-х гг. обеспечило беспрецедентные возможности для быстрого предоставления больших объемов информации, повысив эффективность систем раннего предупреждения. Они позволили людям получать доступ к метеорологической информации как в аудиоформе, так и в виде изображений с использованием понятной и высокоинтерактивной графики. В настоящее время многие службы обеспечивают работу веб-сайтов для быстрого и фактически мгновенного распространения метеорологических прогнозов и предупреждений. Миллионы пользователей Интернета могут сегодня узнать самые свежие новости о предупреждениях в течение нескольких минут. Например, число посетителей веб-сайта Гонконгской обсерватории неуклонно возрастало, в то время как число позвонивших на телефонный автоответчик с записывающим устройством осталось неизменным (рис. 2).

Помимо получения информации в режиме «вытягивания», Интернет позволяет пользователям получать информацию в режиме «выталкивания». Он также дает возможность получать индивидуальные и специализированные оповещения. Показательным примером является предоставлении на веб-сайте Гонконгской обсерватории информации о координатах молний. Пользователь может выбрать интересующие его/ее координаты, а также от одного до трех диапазонов дальности оповещения для получения отчетливых аудио и/или визуальных сигналов тревоги, когда молния обнаруживается

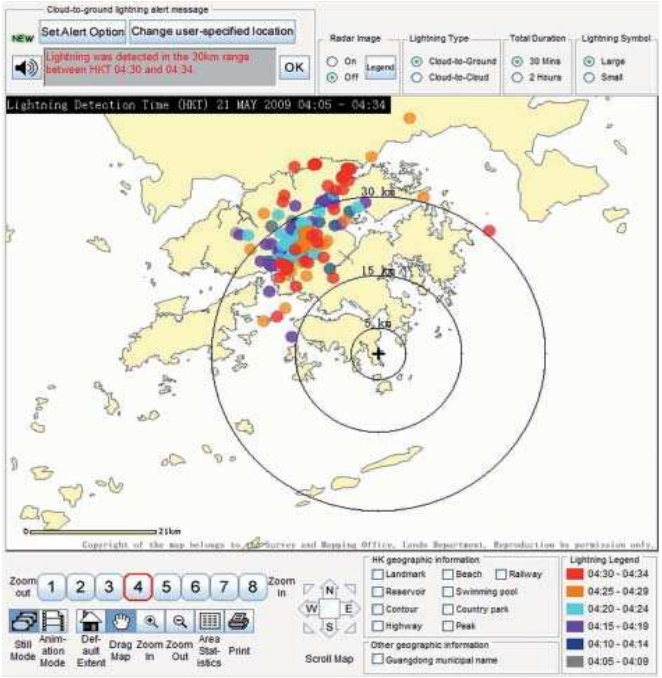


Рисунок 3 – Интерфейс пользователя по предоставлению оповещений о молнии по конкретным координатам обеспечивает три уровня оповещений в Гонконге, как показано с помощью концентрических кругов.

в определенном диапазоне дальности (рис. 3). Таким образом, в сочетании с географической информацией, оповещения, подготовленные для удовлетворения конкретных потребностей пользователя, обеспечивают получение быстрой и крайне актуальной информации, способствующей принятию своевременных и эффективных мер по реагированию.

Таким образом, Интернет дает возможность предоставлять разнообразную метеорологическую информацию и данные отдельным пользователям. Это особенно полезно для опытных пользователей, которые хорошо владеют компьютером и хорошо понимают погоду и то, как информацию можно использовать для оценки риска и принятия решений. Последняя разработка является результатом растущей популярности беспроводного Интернета в городских районах, что позволяет людям, имеющим переносной компьютер, автоматически получать самую свежую информацию для конкретного места, например информацию о температуре и погоде, с самой ближней метеорологической станции (рис. 4).

Мобильные технологии, особенно в последнее десятилетие, оказались очень эффективным средством своевременного предоставления метеорологических предупреждений и информации для людей, находящихся в движении. Устройства, использующие такие технологии, особенно подходят для предупреждения о быстро развивающихся опасных явлениях, таких, как грозы и внезапные паводки. Используя службу коротких сообщений (SMS), пользователь может получить информацию в любом месте и в любое время и принять меры предосторожности. Высокая интенсивность использования мобильных телефонов в некоторых местах, например на юге Китая, позволяет метеорологической службе выпускать локализованные предупреждения для пользователей, находящихся географически в рамках определенной ячейки сети связи. Таким образом, мобильные телефоны стали чрезвычайно полезным средством для быстрого и эффективного предоставления предупреждений.

Забота о молодых и пожилых

В последние несколько десятилетий НМГС осознали, что для того, чтобы

Рисунок 4 – В последние годы о погоде стало можно узнать по беспроводному Интернету, что обеспечило широкий доступ к своевременной метеорологической информации.

системы предупреждения были эффективными, недостаточно просто совершенствовать навыки прогнозирования и расширять технические возможности. Необходимо также работать с людьми и заинтересованными организациями, чтобы повысить их информированность об опасных метеорологических явлениях и обеспечить, чтобы они понимали содержание предупреждений и принимали соответствующие меры по реагированию. Таким образом, оказалось, что НМГС вкладывают все больше времени и ресурсов в деятельность по установлению контактов с населением. Эта деятельность может осуществляться в форме публичных выступлений и лекций, выставок и различных кампаний, публикации проспектов и выпуска рекламных видеороликов, написания статей для печатных средств массовой информации, организации дней открытых дверей, выступлений в школах и организации совместных мероприятий с неправительственными организациями.

Обеспечивая обслуживание в виде предоставления предупреждений НМГС должны принимать во внимание особые категории населения, включая пожилых и молодых людей. Например, в последние годы все большее число НМГС предоставляют предупреждения об экстремальных температурах, т.е. об очень жаркой и очень холодной погоде. Такие предупреждения ориентированы на потребности больных и пожилых людей, которые особо уязвимы к экстремальным явлениям погоды, и иногда вызывают необходимость активизации органов социального обеспечения и открытия муниципальными властями укрытий.

Метеорологическое образование особенно эффективно для молодых людей. В некоторых местах Европы, Северной Америки и Азии началось создание сетей так называемых общественных метеорологических станций, чаще всего в школах. Информация, получаемая с этих относительно недорогих и легко подключаемых к Интернету станций, в значительной степени способствует тому, чтобы молодые люди хорошо разбирались в погоде и были информированы о климате и изменении климата (рис. 5).

Поскольку электронные средства массовой информации привлекают молодых людей, НМГС могут использовать популярные веб-сайты для своей пользы. Программы или брифинги о погоде, размещенные на таких веб-сайтах, как YouTube, найдут зрителей среди молодых людей (рис. 6). НМГС могут воспользоваться тем же каналом для активизации научного образования, предлагая четкое и лаконичное объяснение по таким темам, как суровые явления погоды и изменения климата.

Роль в системе реагирования на чрезвычайные ситуации

В последние несколько десятилетий НМГС усвоили, зачастую в результате горького опыта, что несмотря на хорошее качество прогнозов и предупреждений, населению тем не менее может быть нанесен большой

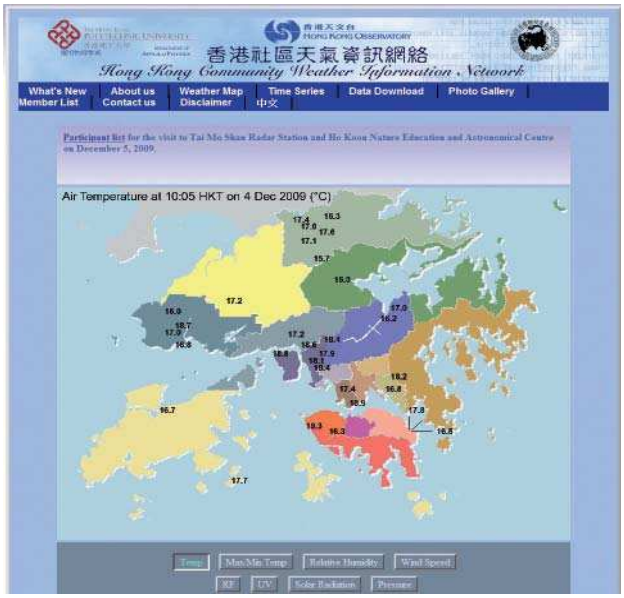


Рисунок 5 – Эта веб-страница сети общественных метеорологических станций показывает распределение температуры .

ущерб и оно может понести тяжелые потери, если система реагирования на чрезвычайные ситуации не сработала надлежащим образом. Поэтому с течением времени НМГС, которые являются учреждениями, инициирующими действия по реагированию на чрезвычайные ситуации, часто приходилось брать на себя большую или ведущую роль в разработке планов действий в чрезвычайных ситуациях в целях уменьшения опасности бедствий.

НМГС обеспечивают данными на стадии планирования, принимают участие в тренировочных мероприятиях и отработке действий на стадии подготовки, активно взаимодействуют с заинтересованными органами на стадии осуществления и совершенствуют соответствующие процедуры на стадии анализа. В этой работе необходимо тесное сотрудничество НМГС со службами организациями по оказанию помощи в случае бедствий и проведению поисково-спасательных операций.

Взаимодействие с населением

В число пользователей метеорологического обслуживания часто входит широкий круг людей и секторов. Поэтому важно организовать регулярную связь с различными чувствительными к погоде секторами, включая образование, транспорт, материально-техническое обеспечение, инженерно-технические работы и туризм. Все более распространенными становятся создаваемые НМГС группы связи с авиацией и морским сообществом.

Одна из форм связи с государственным сектором предполагает создание групп волонтеров. При наличии надлежащей подготовки волонтеры могут предоставлять консультации по новым видам обслуживания, которые предлагают НМГС, проводить организованные экскурсии, разрабатывать простые инструкции по метеорологическим наблюдениям и просвещать по вопросам метеорологических явлений.

Опросы общественного мнения являются эффективным и незаменимым средством, с помощью которого НМГС могут оценить свою работу в соответствии с мнением населения и определить области, требующие улучшения, особенно в связи с предупреждениями о суровых явлениях погоды. Таким путем НМГС могут лучше понять потребности населения и должным образом адаптировать предлагаемое ими обслуживание, чтобы оно в большей степени соответствовало нуждам пользователей.

В диалоге с населением НМГС могут также рассказать пользователям об ограничениях в прогнозировании погоды, чтобы не обмануть их ожиданий. Это поможет построить и поддерживать доверительные отношения с населением и внести вклад в эффективность предлагаемого НМГС обслуживания в целом.

Международное сотрудничество

ВМО играет важную роль в развитии метеорологического обслуживания населения для смягчения последствий опасных явлений погоды. В рамках ВМО между НМГС осуществляется регулярный обмен данными метеорологических наблюдений, а составленные на базе моделей прогнозы ведущих центров численного прогнозирования погоды (ЧПП), являющиеся основой метеорологического обслуживания населения, предоставляются НМГС бесплатно. ВМО содействует наращиванию потенциала, чтобы помочь странам-членам в укреплении предоставляемого ими метеорологического обслуживания населения в целях уменьшения опасности бедствий посредством обмена передовыми методами, публикации руководящих указаний, командирования экспертов, передачи знаний и технологии и организации практикумов, семинаров и проектов.

Рисунок 6 – Брифинги о погоде на сайте YouTube могут помочь в привлечении молодых зрителей (http://www/youtube.com/user/hkweather).

безопасности, гражданской обороны,

Будущая роль комментатора, представляющего прогноз погоды на местном телевидении

Ночь 25 августа 1873 г. была темной и ненастной. Жители острова Кейп-Бретон, Канада, отличающегося изрезанным рельефом местности, крепко-накрепко закрыли двери и ставни окон в своих домах, чтобы защититься от поднимающегося ветра. Мало кто ожидал, что этой ночью случится нечто более серьезное, чем обычный шторм в конце лета. Но по мере того, как ночь вступала в свои права, стало очевидно, что это не обычный шторм. Набрав силу в течение недели в средней части Атлантического океана, сформировался ураган, терзавший побережье Соединенных Штатов Америки. Этой ночью он стремительно обрушился на восточный берег Кейп-Бретона.

К полудню следующего дня «великий циклон в Новой Шотландии (Great Nova Scotian Cyclone)» опустошил значительную часть территории Кейп-Бретона. Газеты изобиловали сводками о человеческих жертвах и разрушениях. Печальный итог шторма следующий: более 1 000 человек погибли, около 1 200 судов затонули или разбились, сотни домов разрушены.

Печально, что метеорологи в Торонто, Онтарио, знали за день вперед, что ураган может выйти на сушу вблизи Кейп-Бретона, но тревога так и не была поднята, потому что линии телеграфной связи с ближайшим крупным городом Галифаксом, Новая Шотландия, вышли из строя.

Произошло еще много бедствий подобного масштаба, прежде чем метеорологические службы во всем мире осознали пользу и важность массового распространения своевременных и точных метеорологических прогнозов. Со временем появился мир телевизионных метеорологических прогнозов, при этом использовались доски, на которых пишут мелом, школьные доски, «белые» доски (для проекционного оборудования), магнитные доски и зеленые экраны.

Развитие технических средств привело к тому, что в обычном телевизионном метеорологическом прогнозе на экранах телевизоров появилась самая современная графика. Но, несмотря на все достижения, один аспект процесса представления прогноза на телевидении – роль комментатора, представляющего прогноз, – остался неизменным. Запачкан ли комментатор мелом, как в былые времена, или стоит перед графическим терминалом SGI в студии, позволяющей давать трехмерное изображение с разделением по цветовому тону, его роль заключается в доведении научной информации, иногда сложной, иногда даже необходимой для спасения человеческих жизней, до массового зрителя заслуживающим доверия и легко воспринимаемым образом.

С течением времени все больше и больше метеорологов оказывалось не на рабочем месте прогнозиста, а перед камерой. Однако конечный результат остается тем же – надежные, располагающие к себе, компетентные, хорошо владеющие речью специалисты, распространяющие информацию, которой широкие слои населения могут доверять.

В наши дни роль комментатора, представляющего прогнозы погоды на телевидении или радио, стала более значительной и предполагает необходимость доведения до сведения людей одного из самых тревожных посланий нашего времени – послания о том, что настало время, когда мы должны проявить заботу о нашей планете и привести ее в порядок или придется продолжать испытывать воздействие изменяющихся условий погоды, которые могут поставить под угрозу само наше существование.

Доведение до сведения людей послания об «изменчивости и изменении климата» связано с трудностями. Подчас кажется, что преодолеть сопротивление одних только политиков и то невозможно. Но на горизонте забрезжил слабый луч надежды – всеобщее единодушие широких слоев населения в последние десятилетия стало приводить к медленному и тяжело пробивающему себе дорогу пониманию, а такие организации, как ВМО, начинают нынче использовать широкие коммуникационные рамки, созданные опытными телевизионными комментаторами погоды, чтобы помочь довести это послание до сознания.

В августе 2009 г. впервые со всего мира были приглашены, чтобы в полной мере участвовать в крупной климатической конференции – Всемирной климатической конференции-3, комментаторы, представляющие прогнозы погоды на телевидении и радио, и журналисты, пишущие о проблемах окружающей среды. На этой конференции было признано, что на самом деле комментаторы, представляющие прогнозы на телевидении, фактически являются частью глобальной структуры квалифицированных поставщиков информации, содержащей послание об изменчивости климата, и что укрепление связей ВМО с этой группой поставщиков обеспечит распространение научной и климатической информации самого высокого уровня.

Заявление конференции из резюме работы экспертного сегмента было опубликовано в Интернете (http://www.wmo.int/wcc3/page _ en.php). В нем содержатся очень важные положения, которые заставляют задуматься о будущей работе комментаторов, представляющих прогнозы погоды на телевидении:

«…*что самой насущной необходимостью является налаживание значительно более тесных партнерских связей между поставщиками и пользователями климатического обслуживания»;*

что *«Информационные системы климатического обслуживания используют преимущества расширенных существующих национальных и международных механизмов для климатического обслуживания в целях предоставления продукции и информации»;*

и что *«[мы] концентрируем внимание на установлении связей между поставщиками и пользователями климатического обслуживания и на интеграции информации между ними на всех уровнях.»*

Будем надеяться, что комментаторы, представляющие прогнозы погоды на местном телевидении, не ударят в грязь лицом.

Клер Мартин
Старший метеоролог, Си-би-си Ньюс, Ванкувер,
Британская Колумбия (Канада)

Рис. 7 - Группы добровольцев, такие как "Друзья обсерватории" в Гонконге, могут оказать помощь в предоставлении ценных услуг по осуществлению информационно-просветительской работы

Поскольку, как правило, наименее развитым странам не хватает вычислительных мощностей для обработки выходной продукции ЧПП, они не могут использовать рекомендации ЧПП в своих оперативных прогнозах. В этой связи ВМО предпринимает усилия, чтобы дать таким странам-членам возможность воспользоваться достижениями в области ЧПП. Конкретным примером является экспериментальный проект по подготовке прогнозов для конкретного города в Региональной ассоциации II, которая охватывает Азию. В рамках этого проекта центры ЧПП в регионе готовят прогнозы приземных параметров для конкретных городов и ежедневно предоставляют их участвующим странам-членам по Интернету. Такая обработанная прогностическая информация особенно полезна для наименее развитых стран, так как они легко могут ее применить для подготовки своих прогнозов. Другим примером является прогностический показательный проект, недавно проведенный в Африке (Региональная ассоциация I), во время которого участвующие страны-члены могли приобрести опыт и знания, обеспечивающие улучшение обслуживания.

Метеорологические предупреждения и информация становятся все более необходимыми для глобального сообщества и для путешествующих людей. Они позволяют путешественникам лучше планировать свои поездки и принимать меры по предохранению от опасных явлений погоды. Официальные предупреждения и информация о тропических циклонах по всему миру в настоящее время доступна на едином веб-сайте «Центр информации о суровой погоде (СВИК)», который поддерживается Гонконгской обсерваторией по поручению ВМО (http://severe.worldweather.wmo.int). Помимо тропических циклонов на веб-сайте также предоставляется информация о других типах суровой погоды, таких, как сильный дождь/снег и грозы. В настоящее время осуществляется попытка на платформе СВИК обеспечить возможность для зарегистрированного частного пользователя получать оповещения всякий раз, когда официальная метеорологическая служба, участвующая в проекте, выпускает предупреждения о суровой погоде для своей страны/региона.

Созидание более стабильного будущего

Развитие метеорологического обслуживания населения играло важную роль в смягчении последствий стихийных бедствий в последние 60 лет и будет продолжать играть эту роль в грядущие годы. Зачастую НМГС сталкиваются с потребностью в обслуживании еще до того, как разработана необходимая область науки и имеется в наличии необходимая технология. Потребности общества могут помочь направить развитие метеорологического обслуживания населения при поддержке достижений в области науки и технологии. Это особенно справедливо по мере того, как общество растет и становится более образованным.

Однако НМГС не должны забывать о необходимости предоставлять обслуживание уязвимым категориям населения, включая пожилых и бедных людей. То же самое касается и проблемы изменения климата, от которого сильнее всего страдают уязвимые категории населения. В этом контексте обязательным со стороны НМГС является взаимодействие с населением. Им следует по мере возможности оказывать содействие наименее развитым странам с тем, чтобы они могли воспользоваться достижениями науки и технологии, внедрение которых имеет жизненно важное значение для предоставления качественного метеорологического обслуживания с целью повышения устойчивости к воздействию опасных явлений погоды.

С изменением климата, вероятно, экстремальные метеорологические явления, такие, как сильный дождь, сильная засуха и экстремально жаркая погода высокой интенсивности, в будущем затронут больше людей. Эта тенденция ставит задачу подготовки более точных прогнозов экстремальных метеорологических явлений и создания более совершенных систем предупреждения и реагирования на чрезвычайные ситуации для смягчения разрушающего воздействия экстремальных метеорологических явлений. С точки зрения сверхкраткосрочного прогнозирования, совершенствование прогнозов текущей погоды и применение технических средств связи позволит выпускать более эффективные предупреждения с большей заблаговременностью для быстро развивающихся суровых явлений погоды, таких, как грозы или фронты порывов ветра.

Образование населения необходимо, чтобы обратить внимание людей на то, что необходимо относиться к опасным явлениям погоды с осторожностью, понимать содержание метеорологических предупреждений и своевременно принимать меры предосторожности. Несомненно, метеорологическое обслуживание населения продолжит играть очень важную роль в деле защиты жизни и собственности и смягчения последствий стихийных бедствий.

Создание наследия по линии Всемирной климатической конференции-3

По примеру наследия, оставленного Первой и Второй Всемирными климатическими конференциями, которые заложили основу для развития деятельности в области климатических научных исследований и наблюдений, чтобы понять природу связанных с климатом проблем и инициировать международный политический диалог, Третья Всемирная климатическая конференция (ВКК-3) сделала шаг, чтобы поставить климатическую науку на службу обществу. Акцент на «предсказании климата и предоставлении информации для принятия решений» позволил Конференции определить ключевые компоненты Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания.

Тридцать лет назад – в 1979 г. – Первая Всемирная климатическая конференция оказала влияние на развертывание ряда важных международных инициатив, в частности на учреждение Всемирной климатической программы, включая Всемирную программу исследований климата, и Межправительственной группы экспертов по изменению климата. Через десять лет – в 1990 г. – Вторая Всемирная климатическая конференция призвала к созданию Глобальной системы наблюдений за климатом и дала толчок международным усилиям, обеспечившим принятие в 1992 г. Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата, в рамках которой в декабре в Копенгагене состоялась 15 Конференция Сторон и 31 сессия Вспомогательного органа для консультирования по научным и техническим аспектам.

Удовлетворение насущной потребности

Организованная ВМО совместно с партнерами ВКК-3, которая состоялась в Женеве, Швейцария, в период с 31 августа по 4 сентября, признала прогресс, достигнутый за последние 30 лет на пути развития, осуществления, функционирования и применения климатического обслуживания в поддержку ряда потребностей общества в основных социально-экономических секторах. Она также признала, что механизмы, используемые сегодня для предоставления климатического обслуживания, в значительной степени не соответствуют тому, чтобы удовлетворить выявленные потребности, особенно в развивающихся странах.

Люди во всем мире сталкиваются со сложными проблемам изменчивости и изменения климата, проблемами, которые требуют принятия взвешенных и хорошо обоснованных решений на всех уровнях: от домашних хозяйств и общин до стран и регионов.

Имеются обширные свидетельства воздействий климата, при этом глобальное потепление затрагивает продовольственную безопасность и безопасность водоснабжения, транспорт и инфраструктуру, туризм, здравоохранение и окружающую среду. Климатические риски также возрастают в контексте более частых и интенсивных опасных стихийных явлений. Во всех секторах лица, принимающие решения, все в большей степени обеспокоены негативными воздействиями, обусловленными изменчивостью и изменением климата, но недостаточно оснащены, чтобы эффективно использовать климатическую информацию для управления текущими и будущими климатическими рисками.

Несмотря на большой научный прогресс, достигнутый за последние 30 лет, сегодняшние возможности по предоставлению климатического информационного и прогностического обслуживания в значительной степени не соответствуют тому, чтобы удовлетворить настоящие и будущие потребности и обеспечить в полной мере получение потенциальных выгод. Таким образом, задача ВКК-3 состояла в том, чтобы поддержать организацию климатического обслуживания на различных уровнях, которое необходимо в настоящее время всем странам и практически всем секторам общества для управления связанными с климатом рисками и поддержки мер по адаптации к изменению климата, особенно в развивающихся странах, которые являются наиболее уязвимыми к последствиям изменения климата.

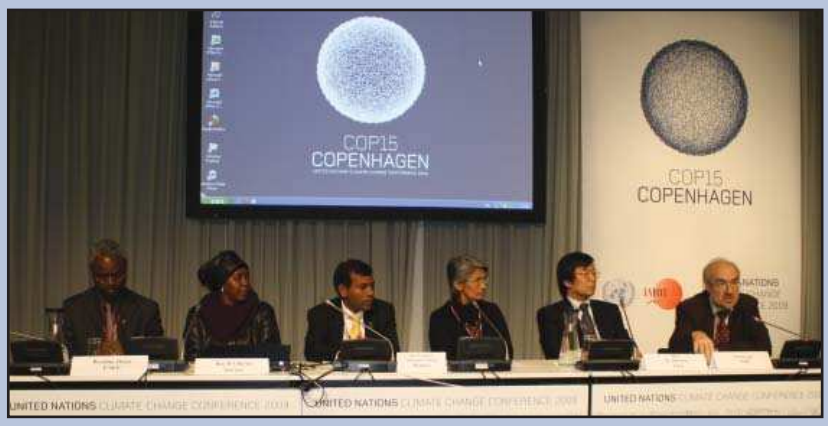
Глобальная рамочная основа на КС-15

На 15 Конференции Сторон (КС-15) РКИК ООН, состоявшейся в период с 7 по 18 декабря 2009 г. в Копенгагене, Дания, ВМО уделила основное внимание Глобальной рамочной основе для климатического обслуживания. Деятельность ВМО на КС-15 явилась продолжением работы, которую она выполняла в течение десятилетий, по координации вкладов национальных метеорологических и гидрологических служб в оказание содействия Сторонам РКИК ООН в выполнении ими своих обязательств в соответствии с Конвенцией.

В Копенгагене на дополнительном мероприятии 9 декабря было подчеркнуто, что наблюдения за климатом, его мониторинг и предсказание являются необходимыми компонентами в понимании текущих и будущих изменений и изменчивости климата. Представители ВМО, Организации Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры, Международного организационного комитета ВКК-3, Национального управления по исследованию океанов и атмосферы Соединенных Штатов Америки, Метеорологического бюро Соединенного Королевства и Международного союза электросвязи, а также представители правительств обсуждали эти компоненты в контексте Глобальной рамочной структуры для климатического обслуживания.

На другом дополнительном мероприятии, состоявшемся 14 декабря, которое было посвящено усилиям системы Организации Объединенных Наций по развитию работы по адаптации к изменению климата, Генеральный секретарь Мишель Жарро представил Глобальную рамочную основу для климатического обслуживания. Также 16 декабря Генеральный секретарь ВМО принял участие в мероприятии высокого уровня в рамках инициативы системы Организации Объединенных Наций «Единство действий по реагированию на изменение климата».

В то время, как результаты ВКК-3 обеспечили ключевой вклад в работу КС-15, Глобальная рамочная структура выходит за пределы целей, поставленных в Копенгагене, и направлена на поиск практических решений, которые позволят принять меры в отношении неминуемых последствий изменчивости и изменения климата и расширить использование климатического обслуживания для содействия осуществлению обоснованной экономической и социальной деятельности во всем мире.



14 декабря 2009 г. Генеральный секретарь ВМО принял участие в мероприятии на уровне министров по вопросам информации и знаний для адаптации к изменению климата, которое было организовано ЮНЕП и проходило под председательством президента Мальдивских Островов.

Обеспечение результатов для будущего

ВКК-3 явилась результатом совместных усилий всей системы Организации Объединенных Наций и других партнеров. ВВК-3 предоставила возможность для совместного рассмотрения соответствующей Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания на грядущие десятилетия, которая поможет обеспечить, чтобы все страны и все чувствительные к климату секторы общества были хорошо оснащены для получения доступа к климатическому прогностическому и информационному обслуживанию и для его применения.

По результатам работы экспертного сегмента Конференции главы государств и правительств вместе с министрами, национальными представителями и другими приглашенными высокопоставленными лицами из 160 стран приняли Декларацию Конференции, постановляющую учредить Глобальную рамочную основу для климатического обслуживания в целях улучшения производства, доступности, предоставления и применения климатических прогнозов и обслуживания, основанных на достижениях науки.

В рамочную основу, помимо компонента Наращивание потенциала, будут входить четыре основных компонента: Наблюдения и мониторинг; Научные исследования и моделирование; Информационная система климатического обслуживания; Программа взаимодействия с пользователями. Первые два компонента устойчиво функционируют, но нуждаются в укреплении. Последние два компонента вместе составляют «Всемирную систему климатического обслуживания». Программа взаимодействия с пользователями, представляющая собой относительно новую концепцию, позволит разработать методы для преодоления разрыва между климатической информацией, подготавливаемой учеными-климатологами и поставщиками климатического обслуживания, и практическими потребностями пользователей информации.

В Конференции приняли участие около 2 000 экспертов из 167 стран и 59 международных организаций. Проблемы, стоящие перед поставщиками климатического обслуживания и сообществами пользователей, на ВКК-3 рассматривались экспертами, которые определили, что существует настоятельная необходимость в налаживании значительно более тесных партнерских связей между этими группами. Эксперты также рассмотрели потребности

Параллельные рабочие заседания на ВКК-3 по таким темам, как климат и здоровье человека, выработали на основе мнений ученых, экспертов, лиц, принимающих решения, и других участников, рекомендации по приоритетам в области климатического обслуживания.

и возможности для применения климатической информации в основных чувствительных к климату секторах и получения социально-экономических выгод от ее применения.

Экспертный сегмент ВКК-3 определил необходимость предпринять новые и более активные исследования, чтобы увеличить временной диапазон и успешность климатических прогнозов; улучшить основу для проведения наблюдений в поддержку прогнозирования климата и климатического обслуживания; улучшить поступление и контроль качества данных. Рекомендации экспертов сформулированы в Заявлении Конференции.

В целом Конференция отметила, что существует большой, но в значительной степени еще не раскрытый потенциал для повышения качества и расширения использования климатического обслуживания на благо всех стран и секторов общества. Представители, как сообщества поставщиков, так и сообщества потребителей, согласились с тем, что предлагаемая Глобальная рамочная основа для климатического обслуживания должна обеспечить возможности для более эффективного управления рисками, связанными с изменчивостью и изменениями климата, и для адаптации к изменению климата на всех уровнях.

Глобальная рамочная основа будет базироваться на существующих местных, национальных, региональных и глобальных сетях климатических наблюдений, мониторинга, исследования, моделирования и программ обслуживания. Она предусматривает достижение своей цели посредством повышения роли и участия национальных метеорологических служб и региональных/глобальных центров, а также более активного участия других заинтересованных организаций и показательных центров в соответствующих социально-экономических секторах, особенно в развивающихся странах, наименее развитых странах и малых островных развивающихся государствах.

Для достижения целей Рамочной основы необходимо широкое сотрудничество с участием правительств, межправительственных и неправительственных организаций, гражданского общества, частного сектора, а также университетов и научно-исследовательских институтов по всему миру. Для этого также необходима и информационно-просветительская работа среди сообществ во всех социально-экономических секторах, получающих пользу от применения климатических данных и информации в планировании, формировании политики и практике.

Для осуществления и эксплуатации Рамочной основы необходимо продолжение и наращивание широкого сотрудничества и партнерств, сосредоточенных вокруг этих секторов. Для построения Рамочной основы для климатического обслуживания критически важное значение будет иметь поддержка со стороны всей системы Организации Объединенных Наций и широкого международного сообщества.

Декларация высокого уровня, принятая на ВКК-3, призывает учредить целевую группу, состоящую из независимых советников высокого уровня, которые будут назначаться Генеральным секретарем ВМО. Целевая группа проведет широкие консультации с правительствами, партнерскими организациями и соответствующими заинтересованными сторонами. Для поддержки работы специальной группы ВМО создаст секретариат. Целевая группа подготовит отчет с рекомендациями относительно последующих действий по развитию и осуществлению Глобальной рамочной основы. Отчет затем будет представлен странам-членам ВМО для рассмотрения на Всемирном метеорологическом конгрессе в мае 2011 года.

Сегмент высокого уровня ВКК-3: от первого лица

На заседаниях сегмента высокого уровня ВКК-3, проходивших в период с 3 по 4 сентября 2009 г., высокопоставленные политики из 160 стран решили учредить Глобальную рамочную основу для климатического обслуживания в целях «улучшения производства, доступности, предоставления и применения климатических прогнозов и обслуживания, основанных на достижениях науки».

В число политиков входили главы государств/правительств Эфиопии, Монако, Мозамбика, Словении и Таджикистана, вице-президенты Коморских Островов и Объединенной Республики Танзании, премьер Ниуэ, премьер-министры Бангладеш и Островов Кука, вице-премьер Китая, более 80 министров и других старших правительственных должностных лиц. Ниже приводится ряд выдержек из их заявлений в ходе работы сегмента высокого уровня.

Закладывание фундамента...

«Ровно четыре года назад сильные дожди в Швейцарии вызвали наводнение и оползни. Погибло несколько человек. Нам нужна точная информация, такая как краткосрочные метеорологические прогнозы или карты вероятности опасных явлений, чтобы было время для принятия мер в будущем. Это также могло бы предотвратить гибель людей и сократить размер ущерба.

В настоящее время различные районы Африки и Азии переживают воздействие сильных штормов, наводнений и засухи. Во многих местах гуманитарная ситуация вызывает серьезную озабоченность. Многие люди стали жертвой экстремальной погоды; многие другие находятся в опасности. Нам срочно нужны заблаговременные прогнозы климата и эффективные системы раннего предупреждения.

Последствия изменения климата ставят перед экономикой большие проблемы. Нужны долгосрочные инвестиции. Нам нужны прогнозы о состоянии окружающей среды в грядущие десятилетия. И эти прогнозы должны быть очень подробными.

Экстремальные явления погоды и изменяющиеся условия климата оказывают воздействие на всех. Часто они приводят к гуманитарным бедствиям и масштабному ущербу. Превентивные меры могут предотвратить наиболее серьезные последствия.

Главы государств и правительств с Генеральным секретарем Организации Объединенных Наций, Генеральным секретарем ВМО, Президентом ВМО, Председателем Межправительственной группы экспертов по изменению климата и другими высокопоставленными представителями на заседаниях сегмента высокого уровня ВКК-3 (3–4 сентября 2009)

Цель нашей конференции состоит в том, чтобы предотвратить бедствия, о которых я только что упомянул, и предоставить органам власти необходимые инструменты – прогнозы погоды, карты вероятности опасных явлений, системы раннего предупреждения и долгосрочные прогнозы состояния окружающей среды. ...

Мы все хотим, чтобы население наших стран в перспективе было способно противостоять последствиям изменения климата; все, кого это касается, должны быть способны своевременно реагировать на экстремальные явления; ученые и эксперты должны предоставить информацию, которая позволит это сделать. На этой конференции вы заложите фундамент для обеспечения лучшего будущего с помощью улучшенной климатической информации».

Его Превосходительство
г-н Ханс-Рудольф Мерц,
президент Швейцарской
Конфедерации

В поддержку Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания...

«Изменение и изменчивость климата – это глобальные явления, которые на всех оказывают воздействие в различных формах. ...

Мы прогнозируем, что в Мозамбике и Африке из-за потенциального увеличения частоты и силы стихийных бедствий и подъема уровня моря вторжение морской воды и затопление могут стать реальностью, и в нашем случае город Бейра, который расположен ниже уровня моря, подвергается риску затопления. Мы также прогнозируем, что: санитарные нормы могут снизиться; людям придется больше работать, а получать сельскохозяйственных продуктов они будут меньше; экосистемы могут сильно истощиться; борьба за такие ресурсы, как плодородная земля, может привести к дестабилизации стран, а за такие ресурсы, как вода, может вызвать конфликты между странами.

Некоторые из этих рисков мы рассматриваем и пытаемся преобразовать в возможности для развития. Например, наши крестьяне приняли вызов и строят более прочные и просторные дома на более возвышенных местах. Более плодородные речные долины остаются зонами производства продовольствия, которые вносят основной вклад в сельскохозяйственную революцию, подразумевающую повышение продовольственной безопасности и опору на определенные сорта сельскохозяйственных культур. ...

На макрополитическом уровне мы перешли от специальных мер по адаптации к разработке Национального плана действий по адаптации к изменению климата. Приоритеты, сформулированные в плане, предусматривают укрепление мониторинга и систем раннего предупреждения и учет факторов изменения климата в рамках деятельности по управлению водными ресурсами. ...

Волны тепла и наводнения, которые переживают развитые страны, показывают, что ни одна страна не обладает иммунитетом от таких явлений. Более того, сам факт, что изменение и изменчивость климата препятствуют достижению целей в области развития, сформулированных в Декларации тысячелетия, должен настоятельно призвать всех нас действовать сегодня, потому что завтра может быть слишком поздно. В этой связи, выражая полную поддержку Глобальной рамочной основе для климатического обслуживания, мы хотели бы попросить наших партнеров в области развития выполнить все свои соответствующие международные обязательства».

Его Превосходительство
г-н Арманду Эмилиу Гебуза,
президент Мозамбика
и сопредседатель сегмента
высокого уровня.

«Мы стали чувствовать уязвимость страны к неблагоприятным последствиям изменчивости климата и к вызванным ими бедствиям, таким как наводнения, оползни и засухи. Постепенно стало появляться сознание необходимости в серьезных переменах.

В настоящее время мы находимся в трудной ситуации по двум причинам: первая причина обусловлена проблемами, касающимися окружающей среды, другая – экономическим кризисом. Весьма парадоксально, но текущий кризис подчеркивает значительно более определенно, чем когда-либо это делал предшествующий период высоких темпов экономического роста, серьезную необходимость в более устойчивой модели развития. Возможно, недостатки прошлого лучше осознаются, и растет уровень готовности к реальным переменам. Звон набата слышен лучше, чем прежде.

В каком направлении нам двигаться? Очевидно, что имеются национальные приоритеты, такие как остро необходимое развитие сетей железных дорог, которому будет уделено повышенное внимание. Нам нужно объединить все усилия и консолидировать политику в области энергетики, транспорта, промышленного развития, городского и архитектурно-пространственного планирования, чтобы сформулировать последовательную и жизнеспособную стратегию изменений. Все эти задачи, взятые в совокупности, формируют насыщенную программу действий для правительства.

Я верю, что мы добьемся успеха. И я убежден, что такой международный механизм, как Глобальная рамочная основа для климатического обслуживания, окажет в этом содействие.»

Его Превосходительство
г-н Данило Тюрк,
президент Республики Словении

«Наша задача на грядущие годы четко определена. Мы должны разработать практические средства, которые помогут снизить темпы глобального потепления и адаптироваться к его последствиям.

Коль скоро мы приступаем к решению этой задачи, необходимым будет вклад Всемирной Метеорологической Организации, каким он и был всегда с момента основания организации. ВМО, которая уникальным образом сочетает научные исследования и разработку государственной политики, является незаменимым местом для приобретения знаний и принятия решений. ...

Сейчас мы вступили в эпоху практических действий, в эпоху, когда фактор времени имеет существенное значение и когда под рукой есть все необходимое для надлежащего реагирования. Значительный прогресс, достигнутый в предшествующие эпохи, окажет нам поддержку. Но нам не удастся обойтись без жестких решений и избежать горьких разочарований. Следует иметь в виду, что нам придется радикально изменить образ жизни, производства и потребления как в развитых странах, так и в странах с переходной экономикой. ...

Княжество Монако уже выразило решительное намерение выполнять свою часть работы как на своей территории, так и в рамках совместных действий. Кроме того, мой фонд, который, помимо прочего, сконцентрирован на вопросах климата и энергетики, поддерживает конкретные проекты, направленные на привлечение внимания и активные действия, в частности, в области рационального использования энергетических ресурсов и возобновляемых источников энергии. Однако это только начало; потребуется сделать гораздо больше.

Таким образом, Конференция в Женеве является важным шагом... Цели, которые перед ней поставлены в части научного прогнозирования, управления рисками и адаптации к изменчивости климата, в сущности, четко сконцентрированы на оказании эффективной поддержки процессу принятия решений».

Его Светлость Принц Альберт II,
правящий князь Монако

«Бангладеш принадлежит к числу стран, подвергающихся сильному воздействию изменения климата, а по оценкам, в результате последствий изменения климата, которые будут иметь место к 2050 году, 20 миллионам жителей страны придется переехать на новое место жительства. Подъем уровня моря на метр затопит третью часть территории Бангладеш. Это приведет к массовой миграции на север, увеличивая нагрузку на землю и ресурсы, и потере источников существования для приблизительно 40 миллионов жителей. Что касается подверженности людей воздействию окружающей среды, то Международная стратегия по уменьшению опасности бедствий определила Бангладеш в качестве самой уязвимой страны в отношении наводнений, третьей по уязвимости в отношении цунами и шестой в отношении циклонов.

В настоящее время Бангладеш подвергается воздействию наводнений и засух, которые носят несистематический характер. Они представляют угрозу для продовольственной безопасности, обеспечиваемой посредством устойчивого сельскохозяйственного производства. Циклоны поражают прибрежную территорию регулярно, являясь причиной гибели большого числа людей и нанося огромный материальный ущерб. Кроме того, Бангладеш также сталкивается с такими проблемами, как эрозия берегов рек, оползни, деградация почвы и обезлесение. Вызывает тревогу вторжение морской воды в прибрежные районы, угрожающее Сундарбану, самому крупному участку мангрового леса на планете, который является средой обитания, обеспечивающей богатое биологическое разнообразие, и объектом мирового наследия ЮНЕСКО. Эти сложные проблемы необходимо решать с помощью международного сообщества. ...

Декларация Конференции подготовит почву для новой Глобальной системы климатического обслуживания (бывшая часть Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания). Успех системы будет в значительной степени зависеть от международной поддержки и сотрудничества по расширению технологического потенциала и возможностей для предоставления обслуживания в метеорологических организациях развивающихся стран, особенно НРС. ...

С помощью коллективных стратегий, разработанных на базе обоснованных решений, можно опровергнуть зловещий прогноз относительно нашего будущего. Мы не должны потерпеть неудачу в выполнении наших исторических обязательств перед грядущими поколениями».

Ее Превосходительство
г-жа Шейх Хасина,
премьер-министр Бангладеш

«Никогда ранее проблемы климата и его изменения не вызывали такой большой озабоченности и не получали столько много внимания со стороны правительств всех стран, не вызывали такого большого интереса и такого сильного беспокойства со стороны людей во всем мире, не сосредоточивали на себе столько усилий и раздумий различных международных организаций. Проблема изменения климата требует общих и активных действий международного сообщества, так как касается благосостояния всех людей и глобального устойчивого развития.

В этой связи именно в это время необходимо и важно провести ВКК-3 по теме «прогнозирование климата и информация о климате для принятия решений». Она окажет значительное и долгосрочное влияние на достижение международным сообществом глубокого понимания проблемы климата и его изменения и даст позитивный и эффективный толчок применению более специализированного климатического обслуживания для экономического и социального развития государств.

После Второй Всемирной климатической конференции в 1990 г. соответствующие международные организации развернули ряд программ и работ в области науки о климате. Существенные успехи были достигнуты в создании глобальных систем наблюдения, повышении точности климатических прогнозов и предоставлении климатической информации для политиков. ... Китайское правительство выражает признательность ВМО и соответствующим международным организациям за их неустанные усилия и плодотворную работу. ...

Атмосфера не признает границ, и международное сотрудничество выходит за их рамки. Обеспечение готовности к бедствиям метеорологического характера и уменьшение их опасности, адаптация к изменению климата и смягчение его последствий, исследование и использование климатических ресурсов являются серьезными проблемами, вызывающими озабоченность не только в Китае, но и во всем мире. Необходимо, чтобы все страны укрепляли сотрудничество по более разнообразному

Слева направо: Джон Зиллман, Кофи Аннан, Мишель Жарро, Ханс-Рудольф Мерц, Александр Бедрицкий, Гро Харлем Брундтланд, Сергей Орджоникидзе и Бурухани Ньензи на церемонии открытия ВКК-3

кругу вопросов, с большей степенью детализации и в более широких областях. Вместе с международным сообществом Китайское правительство будет предпринимать практичные и обоснованные меры и действия, осуществлять тесное сотрудничество и поддерживать климатическое обслуживание для разных направлений деятельности с тем, чтобы предоставлять климатическое обслуживание более высокого качества на пользу человечеству и вносить новый вклад в устойчивое развитие человеческого общества».

Его Превосходительство
г-н Хуэй Ляньюй, вице-премьер
Китайской Народной Республики

«Поскольку ни одна страна, ни один народ не могут управлять погодой и климатом, единственный разумный способ борьбы с угрозой заключается в обеспечении готовности управлять различными ситуациями, складывающимися в результате воздействия погоды и климата. Несколько дискуссий было проведено под эгидой Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата. Однако совершенно очевидно, что независимо от того, какие соглашения были достигнуты в краткосрочной и долгосрочной перспективах, адаптация к различным условиям погоды и климата является необходимостью для всех граждан мира, все они имеют право на адаптацию, особенно те, которые меньше всего ответственны за действия, обусловившие изменения климата. …

Принимая во внимания серьезную угрозу, которую климат представляет для наших прошлых, текущих и будущих начинаний в области развития, мое правительство полностью поддерживает учреждение Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания.

Оказывая поддержку учреждению Рамочной основы, я бы хотел напомнить аудитории о существующем разрыве между странами и народами с точки зрения потенциала. Таким образом, для наименее развитых стран, таких как Гамбия, непременно потребуется специальная поддержка, чтобы повысить потенциал для осуществления предлагаемой Рамочной основы с тем, чтобы были достигнуты желаемые результаты для населения. В этой связи я хотел бы подчеркнуть необходимость в подготовке профессиональных специалистов в области погоды и климата, а также в подготовке различных групп пользователей информации о погоде и климате.

…Я бы хотел еще раз повторить, что рассмотрение проблем изменения и изменчивости климата в контексте адаптации и смягчения последствий является обязательным условием для устойчивого развития. В этой связи мое правительство продолжит уделять большое внимание в рамках программы развития проблемам взаимосвязи между климатом и развитием. Аналогичным образом мы настоятельно призываем всех партнеров выполнить свои обязательства, касающиеся проблемы изменения климата. Вместе мы можем сделать нашу планету более безопасной для человечества и грядущих поколений».

Его Превосходительство
г-н Антоман Сахо,
министр Гамбии по вопросам
рыболовства, водных ресурсов
и национального собрания,
текст прочитан от имени Его
Превосходительства
г-на Яхья Джамме,
президента Гамбии

«… настало время проанализировать продукцию, которую службы климатических наблюдений и прогнозов предоставляют на настоящий момент для различных потребителей в наших

государствах, а особенно то, каким образом эта продукция используется и внедряется. Этот анализ поможет мировому научному сообществу определить, какие пробелы могут существовать между научно-исследовательскими разработками и преобразованием научных данных в действия, способствующие социально-экономическому развитию наших стран и благосостоянию населения.

Принимая во внимание значительное и в основном негативное влияние изменчивости и изменения климата на общество, важно обеспечить, чтобы климатическая информация была более доступна для различных социально-профессиональных категорий в наших странах посредством более тесных связей со службами метеорологических наблюдений и прогнозов. В настоящее время в развивающихся странах, таких как Того, службы климатических наблюдений и прогнозов часто используют в своей работе оборудование, которое более не соответствует задачам нашего времени: количество оборудования ограничено, и, кроме того, не хватает технических и финансовых ресурсов, необходимых для его обслуживания и широкого распространения информации.

Чтобы эффективнее смягчать негативные последствия изменения климата и создавать возможности для адаптации, правительства и население остро нуждаются в продукции, выпускаемой службами наблюдений и прогнозов. Эта продукция поможет лучше сформулировать политику и стратегию и, соответственно, более эффективно их осуществлять в таких важных областях, как продовольствие, здравоохранение, водные ресурсы, предотвращение бедствий, энергетика, туризм, транспорт, и многих других.

Его Превосходительство
г-н Фауре Гнассингбе,
Президент Того

«Необходимость в решительных действиях в связи с изменением климата предельно ясна, если исходить из последствий потепления, которые мы уже наблюдали. К документально зафиксированным изменениям в Соединенных Штатах относятся рост средней температуры воздуха на континенте, подъем уровня моря во многих прибрежных областях, рост частоты сильных осадков, увеличение продолжительности периода вегетации, более раннее начало снеготаяния, изменившийся объем речного стока. Проблема воды в связи с изменением климата возникает во всех районах Соединенных Штатов, однако ее характер варьируется. Засуха является серьезной проблемой, особенно на западе и юго-востоке страны; ожидается, что в большинстве районов вырастут проблемы наводнений и качества воды. Параллельно с этими изменениями климата повышается уровень кислотности в океане, поскольку из атмосферы поглощается большая часть избыточного углекислого газа. …

Сегодня спрос потребителей на климатическую информацию быстро растет. Лица, принимающие решения на всех уровнях правительства, крупные предприниматели, гражданское общество и отдельные граждане интересуются, как им лучше подготовить жителей, предприятия или свою жизнь к последствиям изменения климата. В особенности потребителям нужны климатическая информация и оценки в масштабах, имеющих отношения к их проблемам. У ученых все больше появляется возможностей предоставлять информацию «правильного масштаба». …

Концепция «климатического обслуживания» – это концепция, которая вынашивалась в течение определенного времени. Но сегодняшний день знаменует собой день рождения «климатического обслуживания».

Даже если этот термин многим еще не знаком, я прогнозирую, что он войдет в наш лексикон, как сегодня в него входит термин «метеорологическое обслуживание». Точно так же, как в настоящее время мы зависим от всех типов метеорологического обслуживания, мы с нетерпением ждем появления научно обоснованных климатических прогнозов и других видов климатического обслуживания.

Получив заряд вдохновения и сил от успехов двух предыдущих Всемирных климатических конференций, признавая реальность и насущность проблем изменения климата, осознавая настоятельную необходимость в принятии решений на основе наилучших имеющихся научных данных и принимая во внимание, что пользователи и поставщики климатического обслуживания должны работать вместе, нынешняя Всемирная климатическая конференция создает новое наследие. Совершенствование разработки и предоставления климатического обслуживания предлагает неисчерпаемые выгоды для экономики, окружающей среды, здоровья человека и национальной безопасности. По этим причинам администрация президента Обамы решительно поддерживает создание Глобальной рамочной основы для климатического обслуживания в качестве итога Конференции.»

Г-жа Джейн Любченко,
глава делегации США на ВКК-3

Глобальная служба атмосферы ВМО: история вклада в мониторинг климата

Эд Длагокенки[1], Джон Миллер[2] и Йоханнес Стехелин[3]

Изначально мониторингом атмосферных микропримесей побудило заниматься любопытство ученых. Однако вскоре возникли вопросы относительно связи между наблюденным увеличением микроконцентраций определенных химических веществ и деятельностью человека, а также относительно последствий этих микроконцентраций для человечества в случае их продолжающегося роста. За последние 60 лет ВМО внесла значительный вклад в то, чтобы перейти от отдельных случаев изучения этих явлений, обусловленных научными потребностями, к их регулярному мониторингу.

В 1950-е годы ВМО официально приступила к выполнению программы исследований химии атмосферы и метеорологических аспектов загрязнения воздуха. Сбор достоверной информации о химическом составе атмосферы и последствиях антропогенного воздействия в глобальном масштабе возможен лишь в том случае, если все соответствующие измерения выражены в одних и тех же единицах или в одном и том же масштабе; измерения, проведенные различными странами в разных местах должны быть сопоставимыми.

Первый шаг к международной координации химических измерений сделан ВМО в период проведения Международного геофизического

Необходимо и в будущем всемерно развивать глобальные наблюдения с целью мониторинга эффективности политических мер, осуществляемых для смягчения последствий изменения климата.

года 1957. ВМО взяла на себя ответственность за разработку стандартных оперативных процедур унифицированных наблюдений за озоном и создала Глобальную систему наблюдений за озоном (ГСНОЗ). Она разработала скоординированную сеть спектрофотометров Добсона, а впоследствии и спектрометров Бруера для измерения общего содержания атмосферного озона. Эта система также включает наблюдения с помощью озонозондов и их взаимное сравнение, подготовку *Бюллетеней о состоянии озонового слоя в Антарктике* ВМО, *Научной оценки истощения озонового слоя* ВМО/ЮНЕП, публикуемой раз в четыре года, и поддержку Мирового центра данных об озоне и УФ-излучении, функционирующего в Канаде.

В конце 1960-х годов была создана Сеть станций мониторинга фонового загрязнения воздуха (БАПМоН). Основное внимание уделялось измерениям химии осадков, аэрозолей и двуокиси углерода; в ее состав входили региональные станции и станции фонового мониторинга, а также Мировой центр данных ВМО, созданный в США.

В 1970-е годы исследовались три важные проблемы, связанные с атмосферой: (1) угроза хлорфторуглеродов (ХФУ) для озонового слоя; (2) процессы окисления, происходящие в озерах и лесах на больших территориях Северной Америки и Европы, которые вызваны главным образом превращением двуокиси серы в серную кислоту в атмосфере и (3) возможность глобального потепления благодаря накоплению парниковых газов в атмосфере. В настоящее время каждая из этих проблем является предметом международных договоров и конвенций. Первоначальная разработка этих соглашений и последующие оценки содержащихся в них мер по смягчению последствий в значительной степени основывались на информации, полученной в ходе выполнения программы ВМО по мониторингу состава атмосферы.

В 1989 г. обе сети наблюдения – БАПМоН и ГСНОЗ – были объединены в современную программу Глобальной службы атмосферы ВМО (ГСА).

Программа мониторинга ГСА включает скоординированную глобальную сеть станций наблюдений, а также вспомогательные средства и группы экспертов. В настоящее время ГСА координирует деятельность и сбор данных с 26 глобальных станций (рис. 1), 410 работающих в полном режиме региональных станций и 81 полностью действующих вспомогательных станций (http://gaw.empa.ch/gawsis/). Две региональные

1 НУОА; председатель Научно-консультативной группы ВМО/ГСА по парниковым газам
2 НУОА
3 УЕР-Цюрих; председатель Научно-консультативной группы ВМО/ГСА по озону

Рисунок 1 – Глобальная сеть станций ГСА (по состоянию на ноябрь 2009 г.)

станции были усовершенствованы и преобразованы в глобальные в 2009 г. (Кейп-Верде и Тринидад Хед).

Программа ГСА обеспечивает данные для научных оценок и заблаговременных предупреждений об изменениях химического состава и связанных с ним физических характеристик атмосферы, которые могут оказывать пагубное воздействие на окружающую среду. Основное внимание при мониторинге уделяется парниковым газам и аэрозолям, с которыми связано возможное изменение климата, озону и ультрафиолетовому излучению, вызывающим озабоченность климатологов и биологов, а также определенным химически активным газам и химии осадков, которые вносят существенный вклад в химическое загрязнение.

Определение важнейших климатических переменных

Как подчеркивается в Четвертом докладе Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) об оценках, наблюдения подтвердили, что потепление климатической системы не вызывает сомнений. Необходимо и в будущем всемерно развивать глобальные наблюдения с целью мониторинга эффективности политических мер, осуществляемых для смягчения последствий изменения климата.

Бюро ВМО/ГСА и руководители научно-консультативных групп активно поддерживают Рамочную конвенцию ООН об изменении климата (РКИК ООН), внося существенный вклад в Стратегический план осуществления Второго доклада об адекватности глобальных систем наблюдения для климатических целей, подготовленного в рамках Глобальной стратегии климатических наблюдений. Этот документ официально признает важнейшие климатические переменные (ВКлП), которые необходимо систематически измерять в глобальном масштабе для исследования серьезных проблем. Что касается состава атмосферы, то к этим переменным относятся двуокись углерода, метан и другие долгоживущие парниковые газы, а также озон и аэрозоли, поддерживаемые их предшественниками (особенно окисью азота, сернистым газом, формальдегидом и окисью углерода).

В рамках программы ГСА проводятся наблюдения большинства ВКлП, связанных с химическим составом атмосферы. Каждая переменная требует наличия надежной поддерживающей инфраструктуры для создания глобальной системы наблюдений, включая следующие компоненты:

- Центральная лаборатория калибровки (ЦЛК), в которой хранится первичный эталон и шкала;
- Мировой центр калибровки (МЦК), который обеспечивает качество измерений, связывая наблюдения в точке с первичным эталоном;
- сеть станций наблюдений глобального охвата с инфраструктурой;
- Мировой центр анализа и архивации данных, в котором хранятся, анализируются и распространяются данные, прошедшие контроль качества;
- научно-консультативные группы надзора и группы экспертов, ответственные за все аспекты сети.

Вместе взятые, эти компоненты помогают обеспечивать глобальное измерение важных атмосферных составляющих, которые оказывают влияние на климат.

Мониторинг озона

Проекции изменения климата добавили новую грань к проблеме стратосферного озонового слоя и его восстановления. Новые данные и модели показывают взаимосвязь между этими двумя глобальными проблемами окружающей среды. Прогнозируемое охлаждение стратосферы (верхняя атмосфера на уровне 10–50 км) замедлит восстановление озона в полярных районах. С другой стороны, истощающие озоновый слой химические вещества и сам озон являются реальным фактором воздействия на климат. Следовательно, уменьшение объема веществ, истощающих озоновый слой, не только помогло озоновому слою, но и снизило воздействие на климат.

Регулярные измерения содержания озона в вертикальном профиле атмосферы с помощью наземных спектрофотометров для измерения УФ-излучения проводятся в рамках программы ГСА ВМО. Метеорологические шары-зонды оснащены приборами для измерения вертикального распределения озона от поверхности Земли до уровня 30–35 км (рис. 2). В настоящее время Глобальная сеть станций мониторинга озона ВМО/ГСА включает 132 станции по измерению общего количества озона с помощью спектрофотометров Добсона и Бруера и 63 станции по измерению вертикального распределения озона с помощью озонозондов. Места размещения озонозондов находятся в ведении ГСА/ВМО, сети дополнительных озонозондов в Южном полушарии/НАСА и сети станций по обнаружению изменения состава атмосферы.

Сеть мониторинга озона имеет надежную систему контроля качества, включая ЦЛК в Национальном управлении по исследованию океанов и атмосферы

Рисунок 2 – Запуск озонозонда на станции ГСА в Ушуайя (Аргентина). Эти наблюдения, проводимые Национальной метеорологической службой Аргентины при поддержке Испанского метеорологического агентства и Национального института авиационно-космической техники, являются важным вкладом в мониторинг Антарктической озоновой дыры.

(НУОА) Соединенных Штатов для приборов Добсона и ЦЛК в Министерстве охраны окружающей среды Канады для приборов Бруера, МЦК (поддерживаемые соответствующими ЦЛК) и региональные центры калибровки в Аргентине, Австралии, Чехии, Германии, Японии, России, Южной Африке, Испании и Соединенных Штатах.

В Метеорологическом институте Испании располагается Региональный центр калибровки приборов Бруера для Европы (РЦКБ-Е), который был официально назначен ВМО в ноябре 2003 года. Он располагает системой из трех эталонных спектрофотометров Бруера. Вместе с тремя эталонными приборами Бруера Министерства охраны окружающей среды Канады (Торонто) они составляют международную систему калибровки приборов Бруера, при этом процедуры обеспечения качества схожи с процедурами, применяемыми для сети калибровки приборов Добсона. Помимо обслуживания 50 спектрофотометров Бруера в Европе, РЦКБ-Е также обслуживает станции в Северной Африке (Касабланка и Каир). Первые два региональных взаимных сравнения приборов Бруера для Европы проведены РЦКБ-Е в Испании в сентябре 2005 и 2007 гг., а самое последнее – в сентябре 2009 года. Взаимное сравнение приборов Добсона, включая приборы из Аргентины, Бразилии, Кубы, Мексики, Перу и Уругвая, проведено в Буэнос-Айресе в декабре 2006 года. Следующую процедуру взаимного сравнения планируют провести в 2010 или 2011 гг. Взаимное сравнение африканских приборов Добсона проведено в Ирене (Южная Африка) в октябре 2009 года.

Последнее сравнение спутниковых данных о содержании озона в вертикальном профиле атмосферы с данными наземных измерений указало на необходимость пересчитать некоторые многолетние ряды данных об общем содержании озона. Для поддержки обеспечения однородности этих рядов на Седьмом совещании руководителей научных исследований по озону Сторон Венской конвенции рекомендовано провести практический семинар по переоценке данных. Семинар планируется провести в 2010 году.

Измерение парниковых газов

Одной из наиболее сложных и важных задач современной науки является понимание глобального баланса парниковых газов в атмосфере и прогнозирование его эволюции в условиях будущих климатических сценариев. Одна из задач состоит в том, чтобы отделять природные источники от антропогенных, а это требует точных глобальных измерений. Устранение неопределенности в отношении естественных поглотителей углерода также играет важную роль для прогноза климата благодаря обратным связям между изменением климата и накопителями углерода.

Как сообщается в Бюллетене ВМО/ГСА по парниковым газам, опубликованном в ноябре 2009 г., глобально осредненные соотношения концентраций компонентов смеси двуокиси углерода, метана и закиси азота достигли наивысших значений в 2008 г.: двуокись углерода – 385,2 частей на миллион (количество молекул газа на миллион молекул сухого воздуха), метан – 1797 частей на миллиард и закись азота – 321,8 частей на миллиард (рис. 3). По сравнению с доиндустриальной эпохой (до 1750 г.), значения этих веществ увеличились, соответственно, на 38, 157 и 19 %. Эти данные получены на основе наблюдений за парниковыми газами в рамках программы ГСА.

ВМО координирует деятельность сети станций наблюдений за парниковыми газами, в работе которой участвуют национальные организации по мониторингу, и включает ЦЛК, которая поддерживает первичные эталоны для двуокиси углерода, метана и закиси азота, а также Мировую эталонную шкалу ВМО для парниковых газов, официально признанную Международным бюро мер и весов. Она также включает мировые и региональные калибровочные центры, поддерживаемые партнерами ВМО, проводит ревизию станций, разрабатывает стандартные оперативные процедуры и руководящие положения по производству измерений и руководит процессом регулярного обзора для обеспечения качества данных и удовлетворения требований к измерениям посредством практических семинаров экспертов ВМО/МАГАТЭ, которые организуются раз в два года. Лаборатория исследований системы Земля НУОА эксплуатирует сеть сотрудничающих станций ГСА ВМО,

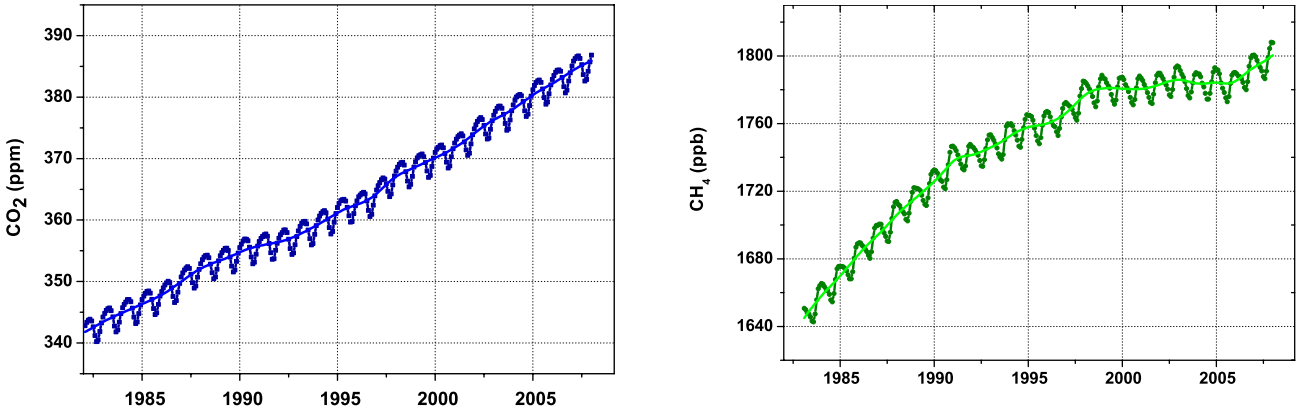


Рисунок 3 – Глобально осредненные соотношения концентраций компонентов смеси двуокиси углерода и метана достигли наивысших значений в 2008 г. – это рекордные уровни, зарегистрированные со времени доиндустриальной эпохи.

является основным партнером в рамках всеобъемлющей сети и содержит первичные эталоны ВМО для двуокиси углерода, метана и закиси азота. Многие другие участники ГСА ВМО (включая Австралию, Канаду, Францию и Японию) вносят свой вклад в работу всеобъемлющей сети в соответствии с руководящими положениями ГСА ВМО по производству измерений и задачами по обеспечению качества данных. Данные измерений, прошедшие контроль качества, представляются на рассмотрение, архивируются и распространяются Мировым центром данных по парниковым газам, который располагается в Японском метеорологическом агентстве.

Регулярный обзор задач по обеспечению качества данных проводится в рамках проходящих раз в два года совещаний экспертов при совместном финансировании ВМО и МАГАТЭ. Первое совещание группы экспертов состоялось в 1975 г. в Институте океанографии имени Скриппса. Одним из спонсоров совещания являлась ВМО. Это совещание было важным этапом руководства, осуществляемого НУОА в области глобального мониторинга парниковых газов.

В октябре 2005 г. Руководящий комитет Глобальной системы наблюдений за климатом (ГСНК), одним из спонсоров которого является ВМО, утвердил соглашение ГСНК-ГСА о создании «Глобальной сети ВМО-ГСА по мониторингу CO_2 и CH_4 в атмосфере» в качестве всеобъемлющей сети ГСНК.

Глобальная сеть ГСА по наземным наблюдениям за углекислым газом включает 180 станций (рис. 4). Для получения глобальных распределений и трендов конкретной переменной с достаточным разрешением, позволяющим дать количественные оценки региональных источников и поглотителей парниковых газов, необходимы не только наземные станции, но также самолетные и спутниковые наблюдения.

Другие измерения в точке обеспечат ресурсы наблюдений для проведения региональных анализов. Измерения изотопного состава углекислого газа и метана помогут различать различные источники выбросов и таким образом улучшат наше понимание баланса этих газов. Эти измерения уже проводятся в некоторых обсерваториях сети ГСА. Кроме того, разработка новых, более точных методов измерения, таких, как лазерная спектроскопия внутрирезонаторного затухания, требует учета изотопного состава углекислого газа и метана в процессе калибровки.

Благодаря нескольким проектам и сетям удалось получить трехмерную картину распределения парниковых газов. В частности, японские ученые используют авиакомпанию Japan Airlines, а европейские исследователи работают в рамках проекта CARIBIC (http://www.caribic-atmospheric.com).

Необходимость проверки достоверности спутниковых данных и потребность в данных со всего земного шара привели к созданию сети спектрометров верхнего обзора с преобразованием Фурье для наблюдения за общим содержанием углерода в вертикальном столбе атмосферы (TCCON) (http://www.tccon.caltech.edu). Откалиброванные данные измерений TCCON помогут проверить точность спутниковых измерений, выполненных с помощью прибора SCIAMACHY, а также измерений со спутника GOSAT и будущих спутников OCO2. TCCON, которая тесно сотрудничает с СОИСА, была создана в 2004 г. и стала сотрудничающей сетью ГСА в 2009 году.

Кроме основных парниковых газов, в атмосферу в результате деятельности человека выбрасывается ряд других активных парниковых газов. В настоящее время галоидоуглеводороды являются одним из факторов, обусловливающих глобальное вынуждающее радиационное воздействие, играя такую же роль, как и закись азота. Концентрации некоторых галоидоуглеводородов (ХФУ и большинство галонов) медленно снижаются в результате сокращения выбросов в соответствии с Монреальским протоколом по веществам, разрушающим озоновый слой, тогда как концентрации других (ГХФУ и ГФУ) стремительно растут.

Понимание роли аэрозолей

Атмосферные аэрозоли играют важную роль в изменении климата. Аэрозоли оказывают как прямое, так и косвенное влияние на энергетический баланс атмосферы. Если говорить о прямом влиянии, аэрозоли вносят изменения в рассеяние и поглощение радиации и затем оказывают влияние на альбедо планеты (на то, как Земля

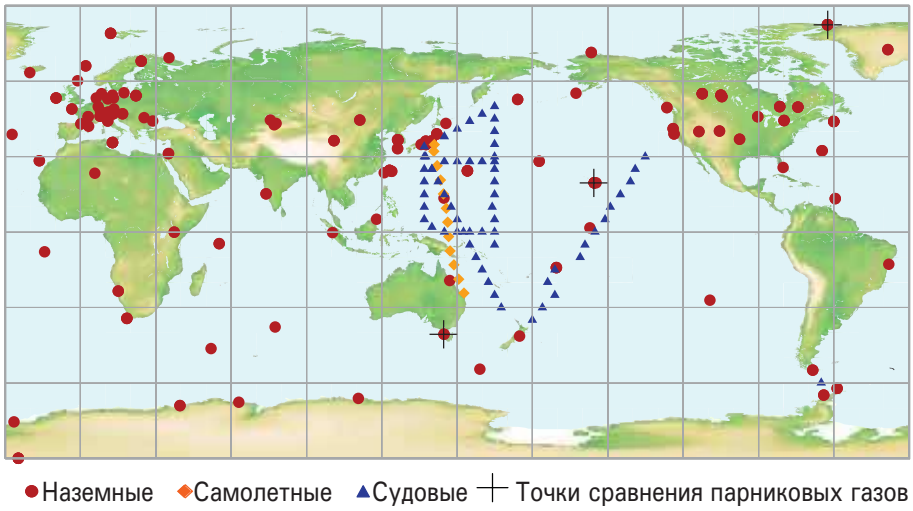


Рисунок 4 – Современная схема общей сети ГСА ВМО по наблюдениям за двуокисью углерода

отражает радиацию) и климатическую систему. Что касается косвенного влияния, повышение концентраций антропогенных аэрозолей увеличивает имеющиеся ядра конденсации облаков. Полагают, что этот процесс меняет счетную концентрацию облачных капель на постоянное содержание жидкой воды в облаке, а вызванное этим увеличение альбедо облаков влияет на радиационный баланс Земли.

Ряд сетей вносит вклад в измерения аэрозолей в рамках программы ГСА. Среди них аэрозольная роботизированная система, сеть лидарных наблюдений за аэрозолями ГСА и сеть станций измерения фоновой солнечной радиации. Введены в эксплуатацию несколько региональных сетей измерений, непосредственно связанных со свойствами аэрозолей, для решения проблем качества воздуха и окисления, а также для поддержки деятельности по калибровке и проверке спутниковых данных.

Участники ГСА пытаются обеспечить точные и своевременные данные наблюдений параметров аэрозолей, включая оптическую плотность, концентрацию массы и основные химические компоненты в двух гранулометрических фракциях, а также рассеяние и поглощение света.

Создание Мирового центра калибровки (МЦК) для длинного перечня параметров аэрозолей является важной задачей в обеспечении высокого качества данных. Поэтому было принято решение о привлечении двух учреждений для выполнения этой задачи. Институт тропосферных исследований в Лейпциге дал согласие на размещение на своей территории МЦК по физическим параметрам. Место расположения МЦК по химическим параметрам еще предстоит определить.

Спутниковые измерения, начиная с измерений с помощью усовершенствованного радиометра очень высокого разрешения, обеспечивают долгосрочную информацию об оптической плотности аэрозолей, а последние специализированные программы исследований аэрозолей предоставляют не только более точные измерения оптической плотности, но и данные о размере, типе и вертикальном профиле аэрозолей.

Поддержка измерений предшественников аэрозолей и озона

Изменения состава нижней атмосферы, тропосферы оказывают влияние на качество воздуха, а также на изменение климата. Тропосферный озон и аэрозоли являются как веществами высокой излучательной способности, так и загрязнителями воздуха. Другие следовые газы, такие, как окись азота, сернистый газ и формальдегид, оказывают пренебрежимо малое прямое радиационное влияние, но являются предшественниками тропосферного озона и вторичными аэрозолями (которые образуются в атмосфере). Метан является предшественником тропосферного озона и стратосферного водяного пара, а также одним из парниковых газов. Наблюдения за предшественниками необходимы для оценки на основе выбросов радиационного вынуждающего воздействия (благодаря как антропогенным, так и природным источникам) тропосферного озона и вторичных аэрозолей.

Глобальные наблюдения за предшественниками также осуществляются в рамках программы ГСА (в группе химически активных газов). Некоторые сети достаточно развиты и имеют все необходимые элементы (например для окиси углерода), тогда как другие находятся в стадии становления. В 2006 г. создана сеть по летучим органическим соединениям, которые являются предшественниками тропосферного озона. В октябре 2009 г. в г. Хоенпайссенберг, прошел практический семинар ГСА с целью организации сети станций глобальных наблюдений за различными оксидами азота.

Современное наследие

ВМО с давних пор работает над проблемами, связанными с атмосферой, и эту деятельность продолжает осуществлять в рамках программы ГСА. Программа развивается, заполняя пробелы в параметрах измерений, создавая новые централизованные технические средства, увеличивая количество наблюдений. Этот прогресс обусловлен самоотверженным вкладом многих ученых всего мира; некоторых из них уже нет с нами, но плодами их усилий мы продолжаем пользоваться.

Выражение признательности

Авторы выражают благодарность сотрудникам Секретариата ВМО Оксане Тарасовой и Гейру Братену за их вклад и комментарии. Более подробную информацию можно получить по адресу: http://www.wmo.int/gaw

Эволюция оперативной гидрологии в рамках ВМО

Гарри Ф. Линс*

Роль гидрологии в ВМО значительно изменилась со времени после принятия Конвенции ВМО в 1950 году. От не ясно выраженной функции, обозначенной в Конвенции пометкой «другие геофизические наблюдения, связанные с метеорологией», и создания Комиссии по гидрологической метеорологии в 1959 г. до радикально меняющих ситуацию резолюций VI Конгресса в 1971 г., на котором было принято определение «оперативная гидрология», и создания Департамента по гидрологии и водным ресурсам в рамках Секретариата оперативная гидрология в ВМО эволюционировала, став основной частью миссии ВМО и технической деятельности национальных метеорологических и гидрологических служб (НМГС).

История становления

В настоящее время гидрология и водные ресурсы являются четко сформулированными и все более важными компонентами деятельности ВМО. Однако примечательно то, что при вступлении в силу Конвенции ВМО 23 марта 1950 г. признание гидрологии в качестве компонента деятельности организации четко сформулировано не было. В первое же десятилетие работы ВМО такое положение быстро изменилось в силу растущего осознания потребности в международном сотрудничестве по гидрологии в области оценки, развития и управления водными ресурсами. Как сообщалось в октябрьском номере Бюллетеня ВМО за 1956 г., ООН и ряд ее специализированных учреждений предложили ВМО взять на себя определенные обязанности в области гидрологии, особенно в отношении сбора данных. К Генеральному секретарю ВМО обратились с просьбой предпринять конкретные шаги, чтобы:

- принять соответствующие меры для обеспечения сбора, анализа и распространения информации о современном развитии проектов, программ исследований водных ресурсов и связанной с ними деятельности;
- совместно с компетентными специализированными учреждениями и правительствами заинтересованных стран приступить к предварительному исследованию существующего гидрологического обслуживания, планов по его расширению и условий выполнения этих планов;
- создать группу экспертов, известных на международном уровне, для анализа административных, экономических и социальных последствий комплексного развития речных бассейнов и для оказания консультационных услуг относительно надлежащих действий, включая созыв международной конференции с целью обеспечения всемирного обмена опытом и данными в соответствующих областях.

Все течет, все изменяется

Гераклит

На межучрежденческом совещании в Женеве в июле 1956 г. ВМО по согласованию с Международной ассоциацией по научной гидрологии было рекомендовано составить проект вопросника, в котором учитывалась бы информация, полученная на основе предыдущего исследования ВМО, касающегося отношений между НМГС.

За межучрежденческим совещанием последовала первая сессия Группы экспертов ВМО по освоению водных ресурсов. Одно из предложений Группы экспертов состояло в том, что в конечном счете ВМО следует взять на себя в области гидрологии обязательства, аналогичные обязательствам, выполняемым ею в то время в области метеорологии. Группа экспертов понимала, что этот шаг вызовет необходимость изменений в Конвенции ВМО, и пока рекомендовала сосредоточить

* Гидролог, Геологическая служба США, Рестон, шт. Вирджиния (США); член консультативной рабочей группы Комиссии по гидрологии ВМО. Электронная почта: hlins@usgs.gov

Сбор гидрологических данных

Все страны зависят от запасов пресной воды для удовлетворения своих социальных нужд. Поэтому эффективное управление водными ресурсами требует точных знаний о наличии этих ресурсов и их пространственно-временной изменчивости. Следовательно, для обеспечения таких знаний важную роль играет получение гидрологических данных в реальном времени или режиме, близком к реальному времени, а также аккуратное сохранение многолетних рядов гидрологических наблюдений.

Всемирная система наблюдений за гидрологическим циклом ВМО (ВСНГЦ), созданная в 1993 г., помогает восполнить пробел в наличии данных и информации о ресурсах пресной воды для стран всего мира. Она создает возможности для оценки водных ресурсов на национальном, региональном и глобальном уровнях, а также на уровне речного бассейна, поддерживая при этом международное сотрудничество в области сбора, анализа и обмена информацией, связанной с водными ресурсами, включая более широкое использование современных технологий. К настоящему времени развернуто несколько региональных проектов в Средиземном море, Южной Африке, Западной и Центральной Африке (включая речные бассейны Нигера и Вольты) и Юго-Восточной Азии (бассейн реки Меконг), а также на малых островах в Тихом океане и Карибском море. Кроме того, планируется запустить ряд новых проектов (например в бассейнах Сенегала и Конго) наряду с расширением существующих.

Отдельные проекты в соответствии с общими стандартами, указанными в документе «Руководящие принципы ВСНГЦ», созданы для того, чтобы лучше реагировать на конкретные нужды региона или бассейна, в которых они осуществляются. В большинстве случаев, когда речь идет о важных водных объектах совместного использования разными странами, одной из основных целей проекта является создание сети самых современных гидрологических станций, связанных в реальном времени с региональной базой данных. Это касается проектов в Средиземном море, Южной Африке и в бассейнах Нигера, Вольты и Меконга.

Создание таких сетей наблюдений особенно важно для тех районов мира, где произошла сильная деградация данных в последние десятилетия в результате уменьшения государственной и международной поддержки. За счет гидрологических данных можно будет поддержать существующие или новые разработки в водном секторе, как, например, в случае с запланированными проектами ВСНГЦ в речных бассейнах Сенегала и Конго. К настоящему времени в рамках различных компонентов восстановлено или создано свыше 200 станций.

Важной задачей ВСНГЦ является спасение, сбор и организация рядов ценных и невосстановимых исторических гидрологических данных, которые являются чрезвычайно ценными для прослеживания эволюции и изменчивости водного потока на протяжении десятилетий и, следовательно, помогают лучше понять климат. Эти данные, которые слишком часто хранятся не на должном уровне на хрупких носителях, вносятся в более новые, усовершенствованные базы данных, которые легко доступны для пользователей, как, например, в случае с данными ВСНГЦ по рекам Западной Африки.

внимание на тех аспектах гидрологии, которые наиболее тесно связаны с метеорологией.

Предусматриваемая долгосрочная программа включала подготовку технического регламента и руководств по международным практикам в области гидрологии, разработку международных стандартов для гидрологических наблюдений и сетей, регулярный обмен гидрологическими данными, прогнозами и ежегодниками, подготовку технических записок по различным аспектам гидрологии и организацию международных симпозиумов и семинаров.

Для успешного выполнения этих новых обязанностей ВМО нужны были специалисты, работающие на полную ставку в Секретариате над программой в области гидрологии. Генеральный секретарь принял на работу в Секретариат, по крайней мере, двух высококвалифицированных специалистов из стран, располагавших большим штатом сотрудников, занимавшихся проблемами гидрометеорологии.

В ВМО быстро восприняли эту проблему и начали вносить соответствующие изменения в научно-техническую структуру и программу Организации. Первым и наиболее важным изменением было создание Комиссии по гидрологической метеорологии (КГиМ) в 1959 году. В круг обязанностей Комиссии входило следующее: изучение и формулировка метеорологических требований к гидрологии, особенно относительно оперативного обмена данными и их систематизации; проектирование и поддержка сетей для измерения и изучения тех параметров гидрологического цикла, которые связаны с метеорологическими факторами; разработка, совершенствование, поддержка и международная стандартизация методов, процедур и методик для 1) применения метеорологии в гидрологии (как, например, при прогнозировании уровня воды в реке и паводков) и 2) предоставление метеорологического обслуживания для нужд международной гидрологии.

На первой сессии КГиМ в 1961 г. созданы рабочие группы по гидрологическому прогнозированию, проектированию гидрологических сетей, публикации и обмену данными, терминологии, приборам и методам наблюдений, гидрологическому проектированию, а также по подготовке *Руководства по гидрологической метеорологии*. В последующие годы был подготовлен значительный объем практических руководящих материалов по стандартизации гидрологических приборов и методов наблюдения, включая технический регламент в области оперативной гидрологии, планирования сетей, обработки данных, анализа для целей проектирования и гидрологического прогнозирования.

Кроме того, ВМО начала предоставлять в глобальном масштабе техническую консультацию и помощь в области национальных и региональных гидрологических и гидрометеорологических проектов по расширению и усовершенствованию сетей и проведению основных исследований. На второй сессии Комиссии в 1964 г. произошло небольшое, но выдержавшее проверку временем изменение: аббревиатура КГиМ поменялась на КГи, хотя полное название Комиссии осталось прежним.

Эра оперативной гидрологии

К концу 1960-х гг. была подготовлена почва, чтобы гидрология, выполнявшая сугубо организационную роль в качестве компонента метеорологии, превратилась в более широкую смежную дисциплину в рамках ВМО, каковой она является сегодня. Такое преобразование обрело конкретную форму на третьей сессии Комиссии в 1967 году. КГи-III состоялась в начале Международного гидрологического десятилетия (1965–1974) – периода, когда значительное внимание уделялось гидрологическим наукам и их роли в управлении водными ресурсами.

На этой сессии многие делегаты выразили озабоченность и сомнения относительно обязанностей ВМО в области гидрологии. Комиссия согласилась с тем, что, учитывая опыт и структуру ВМО, было бы целесообразно, чтобы она взяла на себя обязанности по организации международного сотрудничества в отношении сбора, передачи и публикации гидрологических данных, а также по оперативным аспектам, связанным с фазой гидрологического цикла на суше.

Соответственно, Комиссия рекомендовала изменить полное название КГи на Комиссию по гидрологии и изменить круг ее обязанностей с тем, чтобы они четко отражали ее ответственность и установили правильную терминологию. Предложено, чтобы новый круг обязанностей Комиссии отражал основные области ее ответственности в отношении:

- оперативных аспектов сбора, передачи и публикации гидрологических данных, связанных с фазой гидрологического цикла на суше, включая осадки, снежный покров, уровень воды в озерах и реках, сток и запасы воды, испарение и суммарное испарение, почвенную влагу и грунтовые воды (только в связи с поверхностными водами), температуру воды, расход наносов, речной и озерный лед и содержание растворенных химических элементов в воде;
- исследований, разработок, усовершенствования и поддержки методов, процедур и методик проектирования сетей, стандартизации приборов и методов наблюдений, а также гидрологического прогнозирования и метеорологических и гидрологических данных для разработки проектов;
- оказания помощи странам в области планирования и организации гидрологического обслуживания, подготовки кадров по сбору и анализу гидрологических данных и снабжения соответствующим оборудованием.

В соответствии с рекомендациями третьей сессии КГи на 23 сессии Исполнительного совета было принято решение о проведении осенью 1970 г. технической конференции по гидрометеорологическому обслуживанию, чтобы «рассмотреть способы планирования и развития Всемирной службы погоды, которые позволили бы ей принести максимальную пользу гидрологическим службам стран-членов, особенно в области гидрологического прогнозирования». Впервые на конференции гидрологи, представлявшие

ГС США, фото Рэйчел Полиц

Техники-гидрологи измеряют количество воды в разлившейся реке.

национальные гидрологические службы (НГС), встретились под эгидой ВМО. Участники подчеркнули необходимость наличия оперативных аспектов гидрологии, которые тесно связаны с оперативными аспектами метеорологии, при международной координации со стороны ВМО. Эти обязанности ВМО они конкретно определили как «оперативная гидрология».

Наиболее значимым результатом конференции было предложение Конгрессу относительно процедурных и организационных изменений, необходимых для того, чтобы укреплять деятельность ВМО в области оперативной гидрологии и содействовать более широкому представлению мнений НГС в органах ВМО, определяющих политику. В числе других важных результатов конференции – завершение работы над проектом публикации ВМО «*Технический регламент в области оперативной гидрологии*». Конференция настоятельно рекомендовала принять ее предложения на Шестом конгрессе.

К этому времени гидрология располагала всеми необходимыми ресурсами для того, чтобы играть более значительную роль в ВМО, и в 1972 году Конгресс решительно содействовал этому. В этом смысле наиболее значимым было определение понятия «оперативная гидрология». Это определение включало следующее: измерение основных гидрологических элементов с использованием сетей метеорологических и гидрологических станций – сбор, передача, обработка, хранение, поиск и публикация основных гидрологических данных; гидрологическое прогнозирование; разработка и усовершенствование методов, процедур и методик в области проектирования сетей, спецификация приборов, стандартизация приборов и методов наблюдений, передача и обработка данных, предоставление метеорологических и гидрологических данных для целей проектирования и гидрологического прогнозирования.

Комплексное регулирование паводков

Паводки оказывают влияние почти на все секторы социальной деятельности и обслуживания. Особенно это касается развивающихся стран, где паводки могут влиять на социально-экономическое развитие, оказывая воздействие на все процессы: от создания благоприятных условий для нищеты и до угрозы продовольственной безопасности. Специалисты по управлению водными и земельными ресурсами вместе со специалистами по планированию действий в условиях чрезвычайных ситуаций, политиками и частным сектором должны изменить курс и перейти от традиционного регулирования паводков к комплексному подходу к этой проблеме.

По традиции практика регулирования паводков обусловливается потребностями реагирования и носит узкоспециализированный характер. Она основывается на регулировании паводков с помощью мер, связанных со строительством сооружений, которые часто нарушают экологическое равновесие в данной зоне и смещают риски, обусловленные паводками. Ассоциированная программа ВМО по регулированию паводков (АПРП), являющаяся совместным проектом ВМО и Глобального партнерства по водным проблемам, поддерживает комплексное регулирование паводков в интересах всех тех, кто занимается этой проблемой.

Эта совместная программа появилась в результате изменений круга обязанностей Комиссии по гидрологии, принятых на Всемирном конгрессе в 1999 г., и последующего расширения масштаба деятельности ВМО в области водных ресурсов. Благодаря АПРП в настоящее время комплексное регулирование паводков широко признано и используется в ряде стран по всему миру.

Основная цель состоит в том, чтобы довести до максимума чистую выгоду от использования пойм для сельского хозяйства и экономического развития, сокращая при этом, по мере возможности, негативное воздействие паводков с комплексной точки зрения. Например, в Кении регулирование паводков в бассейне озера Виктория должно одновременно решить проблемы бедных жителей пойменной зоны и способствовать развитию плодородных сельскохозяйственных земель, подверженных частому затоплению. Это потребует участия всех отраслей экономики в регулировании паводков совместно с министерствами и учреждениями страны, а также районами и населенными пунктами, страдающими от паводков. В связи с этим правительство Кении осуществляет разработку Национальной стратегии по регулированию паводков, используя экспериментальный проект ВМО. Аналогичный проект выполняется для бассейна реки Кафуэ в Замбии.

Последним проектом АПРП является создание в июне 2009 г. справочной службы по комплексному регулированию паводков с целью предоставления обусловленных спросом руководящих указаний всем странам, работающим над политикой, стратегией и развитием комплексного регулирования паводков. На сайте этой службы http://www.floodmanagement.info имеется центральный узел доступа, предоставляющий разные услуги, инструментарий и учебный материал. Виртуальный дискуссионный форум позволяет специалистам-практикам в области регулирования паводков обмениваться мнениями и опытом и получать доступ к инструментарию справочного центра по регулированию паводков.

Справочная служба

по комплексному регулированию паводков

На Конгрессе было принято официальное решение об изменении названия Комиссии по гидрологической метеорологии на Комиссию по гидрологии и утвержден пересмотренный круг обязанностей в соответствии с рекомендациями Третьей сессии КГи. При этом Конгресс особо отметил заявленные потребности стран-членов в общепризнанных международных стандартах и практике в области оперативной гидрологии и уникальные возможности ВМО для поддержки международного сотрудничества в этой области. Кроме того, на Конгрессе был утвержден документ ВМО «*Технический регламент в области оперативной гидрологии*» (том 3), цель которого состояла в том, чтобы, помимо стандартизации приборов и методов наблюдений, поддерживать создание и усовершенствование гидрологических сетей, сотрудничество в области международных речных бассейнов, единообразие в обмене гидрологическими данными и помощь в создании и расширении НГС, особенно в развивающихся странах. И, наконец, что весьма важно, Конгресс реструктурировал Секретариат ВМО, создав Департамент по гидрологии и водным ресурсам, который подчинялся непосредственно Бюро Генерального секретаря ВМО.

Эти меры имели серьезные последствия, помимо возрастания роли гидрологии в ВМО. Решения принимались на основе рекомендаций Международной конференции по практическим и научным результатам Международного гидрологического десятилетия и международному сотрудничеству в области гидрологии, в соответствии с которыми правительственным и неправительственным организациям надлежало продолжать свою деятельность в области гидрологии и проблем, касающихся окружающей человека среды. Конгресс открыл двери к сотрудничеству по краткосрочным и долгосрочным программам и проектам в области гидрологии, водных ресурсов и сопутствующих проблем окружающей среды других органов и учреждений ООН, а также

Томас Сточ по лицензии http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.5/

Выполнение проектов ВСНГЦ ВМО в дельте реки Меконг в Юго-Восточной Азии.

других международных организаций. Примечательно, что решения Шестого конгресса основательно обеспечили надежную структуру гидрологической деятельности ВМО, которая работает уже почти 40 лет.

В XXI-й век – эпоху воды

В последующие 20 лет проблема устойчивой обеспеченности чистой пресной водой стала вызывать растущую озабоченность во всем мире. В 1992 г. ВМО организовала Международную конференцию по водным ресурсам и окружающей среде в Дублине, которая явилась подготовкой к Встрече на высшем уровне «Планета Земля», состоявшейся в том же году в Рио-де-Жанейро. Результатом Дублинской конференции явился ряд принципов и положений, определяющих способы рассмотрения и решения проблем, связанных с водой. Эти принципы и положения включают следующее: пресная вода является ограниченным и уязвимым ресурсом, необходимым для сохранения жизни, развития и окружающей среды; улучшение состояния водных ресурсов и управление ими должны опираться на совместные усилия пользователей, разработчиков планов и политиков на всех уровнях; вода имеет большую ценность для экономики во всех ее конкурирующих областях и должна признаваться экономическим благом.

Эти принципы послужили основой плана действий, призванного помочь странам решать широкий круг проблем, связанных с водными ресурсами, и с тех пор они оказывают значительное влияние на направление международных усилий по обеспечению безопасности водных ресурсов. Действия, связанные со Всемирными форумами по водным проблемам, Программой по оценке мировых водных ресурсов и даже целями в области развития, сформулированными в Декларации тысячелетия (цель 7 – обеспечить экологическую устойчивость), помимо прочего, в значительной степени опираются на концепции, сформулированные в Заявлении Дублинской конференции о водных ресурсах и устойчивом развитии.

Признавая важность своих возможностей, а также возможностей стран-членов для оказания содействия предпринимаемым усилиям, Конгресс на 13-й сессии, состоявшейся в 1999 г., пересмотрел круг обязанностей КГи.

ГС США, фото Дона Бенкера

Мониторинг паводка – важная функция оперативной гидрологии.

Новый круг обязанностей расширил сферу основной деятельности КГи с разработки технических наставлений, стандартизации методов и приборов наблюдения и обмена данными до более широкого рассмотрения проблем гидрологии и водных ресурсов, в рамках которых все большее значение стали приобретать социально-экономическое развитие и защита окружающей среды. Новое значение стало придаваться международному обмену опытом и технологиям, международному распространению гидрологической информации, прогнозов и предупреждений, а также повышению информированности населения в отношении социально-экономического и экологического значения воды.

Вероятно, наиболее видимым показателем того, как далеко гидрология и водные ресурсы продвинулись в качестве компонента ВМО, явилось решение 14 Конгресса в 2003 г. о принятии подзаголовка ВМО «Погода, климат и вода» для использования во всех официальных документах, в переписке и публикациях. Это было четким и недвусмысленным признанием того факта, что водные ресурсы являются не просто второстепенной частью функций ВМО, связанных с погодой и климатом, а, наоборот, полноценной и равной по значению обязанностью.

По мере того, как ВМО вступает в седьмое десятилетие своей деятельности на благо международного сообщества, растет значимость и эффективность ее работы в области гидрологии и водных ресурсов и потребность в результатах этой работы. Важно отметить, что высокий уровень развития программы по оперативной гидрологии позволил ВМО вносить уникальный и значимый вклад в решение животрепещущих проблем безопасного водоснабжения и устойчивого развития водных ресурсов.

В своем выступлении по случаю открытия 13-й сессии КГи в 2008 г. Генеральный секретарь отметил следующее: «Хотя комплексное управление водными ресурсами получило практически всеобщее признание, действия некоторых стран и принимаемые ими решения показывают, что управление невозможно осуществлять, если разработчики планов и лица, принимающие решения, не будут в должной мере проинформированы о фактическом состоянии водных ресурсов своей страны, выраженных в показателях пространства и времени, количества и качества, а также изменчивости... Кроме того, стихийные бедствия, связанные с водой, потребуют осуществления непрерывного мониторинга и выпуска прогнозов и предупреждений с тем, чтобы страны могли предпринять меры, необходимые для противостояния стихиям и смягчить пагубное воздействие экстремальных гидрометеорологических явлений... В этой связи очень важно, чтобы Комиссия по гидрологии ВМО продолжала предоставлять необходимую техническую помощь НГС стран-членов ВМО, особенно в развивающихся странах, и в будущем сосредоточила свою деятельность в тех районах, где вклад ВМО мог бы оказаться наиболее полезным».

Наращивание потенциала в мире

В течение последних 60 лет ВМО помогала национальным метеорологическим и гидрологическим службам (НМГС) стран-членов ВМО наращивать потенциал в некоторых важнейших областях, чтобы способствовать их росту и развитию. При предоставлении обслуживания в области погоды, климата и воды различным социально-экономическим секторам НМГС в значительной степени полагаются на обмен данными и в этом смысле являются взаимозависимыми учреждениями. В последние годы ВМО старалась быть в курсе последних достижений на региональном и национальном уровнях, поддерживать регулярные контакты с различными партнерами, реагировать на нужды стран и в то же время сотрудничать с НМГС для поддержки наиболее приоритетных социально-экономических секторов.

Особое внимание уделялось образованию и подготовке кадров для наращивания потенциала людских ресурсов, институционального развития, технического сотрудничества и информационно-пропагандистской работы на региональном уровне. Два недавно появившихся дополнительных направления деятельности сосредоточены на оказании поддержки наименее развитым странам и малым островным развивающимся государствам, а также на установлении стратегических партнерских отношений посредством мобилизации ресурсов. Все эти виды деятельности координирует одно подразделение ВМО, Департамент развития и региональной деятельности (РРД).

Образование и подготовка кадров в целях развития

Образование и подготовка кадров лежат в основе деятельности в области развития; без развития людских ресурсов большая часть работ в области развития была бы неэффективной. Деятельность ВМО в этой области призвана помочь участникам увеличить объем знаний, навыков и понимания, а также расширить возможности и умения, необходимые для того, чтобы осуществлять требуемые изменения в области развития. В отличие от физического и финансового капиталов, которые можно развить или распределить в относительно короткий промежуток времени, человеческий капитал нельзя мгновенно создать для удовлетворения возникающих потребностей. Его создание требует обучения и подготовки кадров, что является длительным процессом. Для наименее развитых и развивающихся стран важнейшей проблемой является определение способов наращивания и сохранения человеческого капитала. Эта проблема усугубляется неизбежным перемещением человеческого капитала между наименее развитыми, развивающимися и развитыми странами – так называемая «утечка мозгов» и разрыв в знаниях между странами.

В последние десятилетия ВМО впервые стала развивать людские ресурсы НМГС стран-членов посредством подготовки кадров, предоставления учебных материалов и присуждения стипендий. Она помогает НМГС, особенно НМГС развивающихся стран, добиться оптимального уровня кадрового обеспечения, чтобы содействовать развитию страны и стать полноправными партнерами в глобальном сотрудничестве. В последующее десятилетие ВМО будет уделять больше внимания деятельности в области образования и подготовки кадров, а также тем вопросам, которые помогут ликвидировать разрыв и наращивать местный потенциал в области науки и техники.

Развитие людских ресурсов в иберо-американских странах

В 2003 г. состоялась Конференция директоров НМГС иберо-американских стран с целью укрепления институционального потенциала НМГС, повышения уровня образования и подготовки кадров и расширения оперативных и управленческих возможностей. В последние годы стало очевидным то, что посредством горизонтального сотрудничества НМГС могут оптимизировать ресурсы, делиться опытом и интегрировать развитие гидрометеорологической деятельности в двух регионах ВМО – III (Южная Америка) и IV (Северная Америка, Южная Америка и страны Карибского бассейна).

Программа сотрудничества для НМГС иберо-американских стран ежегодно обсуждается на Конференции директоров, которая утверждает годовой рабочий план. Этот план финансируется целевым фондом, созданным в Секретариате ВМО Испанским государственным метеорологическим агентством с ежегодным взносом в размере около 1,1 миллиона евро.

В годовых рабочих планах за 2006–2009 гг. отражен ряд требований

к людским ресурсам. Например, в них содержится формулировка инвестиционных проектов и планов развития, которые включают пункт, касающийся образования и подготовки кадров для 13 НМГС (Боливия, Колумбия, Коста-Рика, Доминиканская Республика, Эквадор, Сальвадор, Гватемала, Гаити, Гондурас, Никарагуа, Панама, Парагвай и Уругвай). Для осуществления некоторых из этих проектов уже получена национальная и международная поддержка.

Осуществлению программы способствовали несколько учебных курсов, среди которых можно отметить следующие: два учебных курса по сценариям изменения климата (Колумбия и Венесуэла); шесть курсов по спутниковой метеорологии (Боливия, Колумбия и Гватемала); шесть учебных курсов по эксплуатации и обслуживанию автоматических метеорологических станций (Аргентина, Колумбия, Эквадор, Панама, Перу и Уругвай); курс по управлению в условиях риска стихийных бедствий (Венесуэла); три курса по моделям численного прогноза погоды (Боливия, Колумбия и Гватемала); учебно-практическое занятие по управлению внезапными бурными паводками (Перу); два учебных курса по временным рядам климатических данных, проведенные Международным научно-исследовательским центром по Эль-Ниньо – МНИЦЭН (Эквадор). Кроме того, проведены электронные учебные курсы по управлению НМГС совместно с Центром обучения в области управления, финансируемым Всемирным банком.

К другим видам вспомогательной деятельности относятся установка приемных станций ЕВМЕТКаст в 19 НМГС иберо-американских стран с обучением персонала и разработка ситуационных исследований социально-экономической эффективности метеорологической, климатической и гидрологической информации и обслуживания для НМГС Чили, Перу и Панамы.

Институциональное и техническое развитие в целях роста

Наращивание потенциала ВМО будет часто сосредоточено на создании показательных, учебных или технологических центров, которые активизируют возможности НМГС для реагирования на потребности своих стран. Во многих случаях эти усилия в области институционального развития связывают разные НМГС в регионе, позволяя им более эффективно осуществлять совместное использование данных и более выгодно использовать людские и технические ресурсы. Например, Региональные форумы по ориентировочным прогнозам климата (РКОФ) призваны поддерживать инфраструктуру и практический опыт в НМГС для более активного использования современных систем прогнозирования климата и обмена научными и производственными ресурсами с целью предоставления надежной климатической информации.

AEMET-Испания

Группа метеорологов из иберо-американских стран проходит курс обучения по работе с автоматическими метеорологическими станциями и другими приборами в НМГС Панамы.

Сезонное прогнозирование появилось в качестве практической науки в 1990-е годы, и до сих пор, в особенности развивающиеся страны, имеют весьма ограниченные возможности для предоставления ориентировочных прогнозов климата. Следовательно, в последние годы инициативы по наращиванию потенциала РКОФ сосредоточены на развитии технической инфраструктуры, а также на проведении мероприятий в области подготовки кадров для прогнозирования климата.

РКОФ – это лишь один пример такого институциального и технического развития. Приведенные ниже примеры из разных частей мира демонстрируют диапазон такой деятельности.

Развитие в Индии

Департамент метеорологии Индии (ИМД) предпринял энергичные усилия по модернизации и развитию при сотрудничестве и содействии со стороны ВМО. Метеорологическое обслуживание является высоко приоритетным видом деятельности в стране с населением свыше 1 миллиарда и крупнейшим в мире сельскохозяйственным сообществом, охватывающим 127 различных агроклиматических зон.

В 1943 г. в Индии был создан Региональный учебный центр для подготовки кадров в области оперативной метеорологии, агрометеорологии, использования приборов и гидрологии. Спустя более 40 лет, в 1986 г. он был назначен в качестве Регионального метеорологического учебного центра (РУЦ) для Региональной ассоциации II (Азия). РУЦ хорошо оснащен современными учебными средствами, располагает опытным профессорско-преподавательским составом, хорошей библиотекой и лабораториями и имеет возможности для организации проживания и питания. К настоящему

Встреча африканских министров в Найроби по проблемам погоды, климата и воды

Впервые африканские министры, отвечающие за вопросы, связанные с метеорологией, встретятся, чтобы обсудить способы усовершенствования метеорологической, климатической и гидрологической информации, используемой для принятия решений. Эта первая конференция министров, организованная ВМО совместно с Африканским союзом, состоится в Найроби 12–16 апреля 2010 г. Принимающей стороной является правительство Кении.

НМГС Африки играют важную роль в оценке и мониторинге изменения климата. Их заблаговременные предупреждения очень важны для предотвращения стихийных бедствий. На конференции будет обсуждаться роль и вклад НМГС в деятельность правительств стран Африки, связанную с развитием инициатив по смягчению и адаптации к негативным воздействиям погоды и климата.

Африканский континент особенно уязвим к изменению климата. На фоне потепления климата растут число и сила стихийных бедствий. Воздействию подвергаются все секторы в Африке – от сельского хозяйства, водных ресурсов, здравоохранения и продовольственной безопасности до лесного хозяйства, транспорта, туризма и энергетики.

Голод в основном обусловлен засухой, которая приводит к постоянной нехватке продовольствия. Миллионы африканцев регулярно страдают от голода. Голод и изменение климата в значительной степени повышают незащищенность населения перед болезнями, нищетой и другими трудностями. Аналогичным образом, катастрофические наводнения могут погубить сельскохозяйственные земли: в 2000 г. в Мозамбике зарегистрированы сильнейшие наводнения за последние 150 лет, в результате которых бассейн реки Лимпопо находился под водой в течение трех месяцев.

В свете этого события в настоящее время Мозамбик активно использует метеорологическую информацию для управления рисками, связанными с наводнениями. Другие страны, такие как Мали и Малави, также используют метеорологическую информацию для управления сельским хозяйством.

времени в РУЦ прошли обучение более 15 000 метеорологов, особенно из стран Азии и Африки.

Последним достижением было назначение ИМД, Нью-Дели, в качестве Регионального специализированного метеорологического центра ВМО по тропическим циклонам. Центр занимается выпуском ориентировочных прогнозов погоды в тропиках и рекомендаций, касающихся тропических циклонов, для ВМО, Экономической и социальной комиссии Организации Объединенных Наций для Азии и Тихого океана и стран региона. За последним циклоном *Наргис*, который обрушился на Мьянму в апреле 2008 г., тщательно следили и передавали своевременные предупреждения, спасая тем самым жизни и имущество в зоне бедствия. Точное предупреждение о тропическом циклоне *Айла*, который обрушился на Бангладеш и побережье Индийского океана в мае 2009 г., также позволило предпринять своевременные меры, благодаря которым были спасены жизни людей.

Создание климатического сообщества в Африке

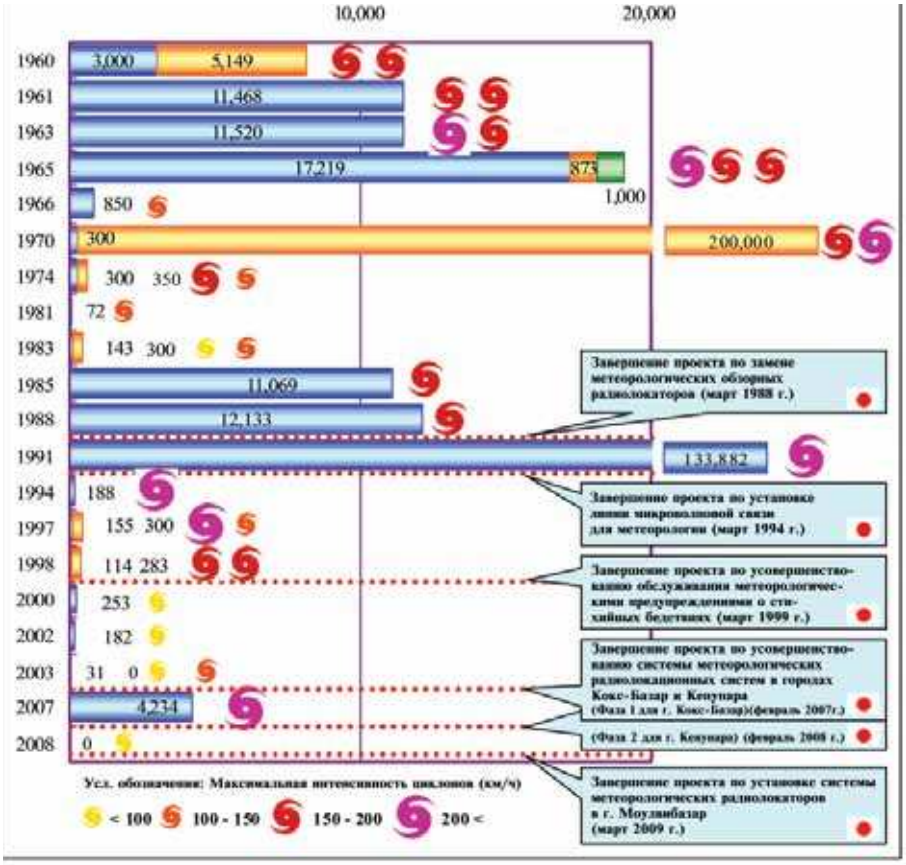
В 1987 г. Экономическая комиссия Организации Объединенных Наций для Африки и ВМО создали Африканский центр по применению метеорологии для целей развития (АКМАД). С 1992 г. Центр сотрудничает с НМГС и другими заинтересованными организациями на региональном, субрегиональном и национальном уровнях в области предоставления метеорологической и климатической информации и прогностической продукции, а также в области заблаговременных предупреждений, исследований и разработок и наращивания регионального потенциала.

При энергичном содействии со стороны ВМО и партнеров АКМАД регулирует «критическую массу» метеорологов и климатологов в НМГС и сообществах пользователей в Африке. Свыше 500 сотрудников НМГС и партнеров из различных сфер деятельности прошли подготовку в области средств прогнозирования, им предоставили методики, вычислительное и коммуникационное оборудование и соответствующее программное обеспечение.

Мониторинг засухи в Восточной и Южной Африке

В 1989 г. ВМО создала Центр мониторинга засухи (ЦМЗ) в Найроби, Кения, с его филиалом, расположенным в Хараре, Зимбабве, для поддержки 24 стран Восточной и Южной Африки. Эти центры созданы в рамках проекта, финансируемого Программой развития ООН (ПРООН). Центр в Хараре недавно переместился в г. Габороне, Ботсвана. Основной целью создания этих центров было расширение возможностей стран-членов в двух субрегионах Африки для реагирования на сильные засухи, паводки и другие бедствия, связанные с погодой, которые оказывают негативное влияние на социально-экономическое развитие.

Для того чтобы закрепить за Центром в Найроби инициативы по наращиванию потенциала и обеспечить их устойчивое осуществление, ЦМЗ стал специализированным учреждением Межправительственного органа по вопросам развития (МОВР) и был переименован в Центр МОВР по климатическим предсказаниям и применениям. Со временем эти инициативы внесли значительный вклад в развитие и применение климатической информации и продукции в поддержку различных социально-экономических секторов, чувствительных к климату.



В Бангладеш прогнозы и предупреждения о циклонах снизили количество погибших в результате стихийных бедствий. Шесть описанных проектов финансируются японской организацией по оказанию безвозмездной помощи.

К особым видам деятельности относятся, помимо прочего, развитие потенциала экспертов по региональному климату, разработка метеорологических средств для сезонного прогнозирования и моделирования климата, создание сети журналистов, пишущих о климате в районе Большого Африканского Рога, и разработка прототипов климатической информации, полученной с помощью уменьшения масштаба, для удовлетворения потребностей конкретных секторов, таких как сельское хозяйство и продовольственная безопасность, животноводство, водные ресурсы, энергетика и здравоохранение.

Технический прогресс в Бангладеш

В 1973 г., спустя два года после создания Метеорологического департамента Бангладеш (МДБ), эта страна стала членом ВМО, а затем и членом ЭСКАТО. При финансовой и технической поддержке ВМО проведена постепенная модернизация существующих приземных наблюдений с добавлением еще одной станции к сети наблюдений, при этом общее число станций достигло 35.

Также при поддержке ВМО были созданы следующие организации и подразделения: Метеорологический учебный институт с библиотекой; Отдел климата с вычислительным оборудованием для долгосрочного хранения данных; Агрометеорологический отдел с 12 агрометеорологическими обсерваториями, включая две экспериментальные обсерватории; и автоматическая метеорологическая станция в международном аэропорту для целей авиации.

В 2007 г. скорость передачи данных по каналам Глобальной системы телесвязи повысилась с 2,4 до 64 кбит/с при финансовой и технической поддержке со стороны ВМО. Наряду с этими инфраструктурными изменениями МДБ при государственном финансировании развернул проект по внедрению методов численных прогнозов погоды, который будет осуществляться в три этапа.

За последние 30 лет при поддержке ВМО, целевых субсидий, предоставляемых Японией, и местного отделения ПРООН МДБ внес весомый и своевременный вклад в обеспечение готовности и ликвидации последствий бедствий и повышение потенциала. МДБ значительно улучшил прогнозирование циклонов и предупреждения о них, а также своевременное прогнозирование других суровых метеорологических явлений, внося таким образом непосредственный вклад в уменьшение потерь.

Информационно-пропагандистская деятельность на региональном и национальном уровнях в целях развития

ВМО признает, что деятельность по наращиванию потенциала требует, чтобы правительства стран и региональные организации понимали пользу инвестирования в НМГС. ВМО поддерживает инициативу о включении НМГС в национальные и региональные планы развития и предлагает правительствам консультации относительно ценности метеорологической, климатической и гидрологической информации, которая предоставляется метеорологическими службами для обеспечения здоровья, безопасности и экономического благосостояния своих граждан.

Обмен передовым опытом, примеры отраслевых ситуационных исследований и потребность в международном совместном использовании данных и стандартов во всех странах также являются частью этой информационно-пропагандистской деятельности. Приведенные ниже примеры иллюстрируют некоторые национальные и региональные успехи в разных частях мира.

Метеорологическое обслуживание в Китае

Шестьдесят лет назад в Китае было около 200 сотрудников

Новое поколение доплеровских метеорологических радиолокаторов в г. Сямынь, Китай, свидетельствует о возрастающей роли метеорологического обслуживания в Китае.

метеорологической службы и 101 плохо оснащенная метеорологическая станция. С тех пор в области метеорологического обслуживания в Китае достигнуты большие успехи. В настоящее время метеорологическое обслуживание предоставляется всему спектру социально-экономических секторов, охватывает почти все домашние хозяйства и обеспечивает важную поддержку в области предотвращения и смягчения последствий бедствий, реагирования на изменение климата, защиты окружающей среды и в целях социально-экономического развития страны.

Особое внимание в Китае уделяется активным воздействиям на погоду, диапазон которых расширился от оказания помощи в случае засухи до ряда других разнообразных применений, включая рациональное использование водных ресурсов, улучшение экологической обстановки и условий окружающей среды, контроль за лесными и стихийными пожарами, экстренное реагирование на загрязнение воздуха, эксперименты по уменьшению осадков во время крупных общественных мероприятий на открытом воздухе и операции по рассеянию туманов над аэропортами.

Точность прогнозов погоды и климата неуклонно повышается; создана оперативная техническая система, использующая продукцию, получаемую с помощью численных прогнозов погоды, посредством человекомашинной интерактивной платформы с множеством методов и методологий, ориентированных на конкретное применение. Существенно повысилась точность региональных прогнозов сильных ливней и траекторий тайфунов, а также прогнозов погоды на 24 и 48 часов. Постепенно совершенствуется комбинированная система метеорологических наблюдений. Все это координируется ВМО.

Китайская метеорологическая администрация (КМА) извлекла пользу из законов, касающихся метеорологии и активных воздействий на погоду. При поддержке ВМО она осуществляла широкое двустороннее сотрудничество и обмен опытом со 140 странами и территориями в области метеорологической науки и техники. КМА также предоставила разнообразную помощь более 70 странам, включая метеорологические приборы и оборудование. Быстрому развитию способствовали усилия, направленные на активную поддержку кодекса поведения и этики и повышение организационной культуры.

Уменьшение опасности бедствий на о. Эспаньола

Остров Эспаньола в Карибском море, принадлежащий Доминиканской Республике и Гаити, является очень уязвимым к воздействию природных опасных явлений. Обе страны, находящиеся на пути тропических циклонов, часто подвергаются воздействию атмосферных явлений, приводящих к гибели людей и наносящих серьезный социально-экономический ущерб.

Например, в сентябре 1998 г. ураган *«Джорджес»* пронесся над о. Эспаньола, оставив разрушительные последствия, в результате чего в Доминиканской Республике 282 человека погибли, 595 получили ранения и 156 пропали без вести, при этом государственной инфраструктуре нанесен ущерб в размере более 1,5 миллиарда долларов США. В Гаити *«Джорджес»* погубил, по меньшей мере, 400 человек и нанес материальный ущерб в размере свыше 200 миллионов долларов США. Тысячи голов скота погибли или пропали, в обеих странах сельскому хозяйству нанесен очень большой ущерб.

После бедствия в Доминиканской Республике пришли к выводу о том, что предупреждения и рекомендации, переданные Национальной метеорологической службой, не были должным образом учтены Доминиканским агентством по защите гражданского населения. Кроме того, в организационной цепочке были выявлены просчеты в координации действий. В связи с этим руководство Национальной метеорологической службы потребовало усиления ее роли в предотвращении и смягчении последствий гидрометеорологических явлений.

С тех пор, благодаря усилиям ВМО, смертность, связанная с такими опасными природными явлениями, значительно снизилась. В 2008 г. 4 тропических циклона обрушились на остров (*Фэй, Густав, Ханна и Айк*). Доминиканский центр управления в чрезвычайных ситуациях зарегистрировал 13 смертей (5 во время циклона *Фэй* и 8 во время циклона *Густав*). В этой связи Доминиканская Республика получила положительный отклик после осуществления новой стратегии Национальной программы заблаговременных предупреждений в результате совместных усилий Национального метеорологического бюро Доминиканской Республики (ONAMET), Доминиканского агентства по защите гражданского населения и Доминиканского института телекоммуникаций при поддержке национальных средств массовой информации.

Как и в случае с некоторыми другими подобными инициативами, имеющими успех во всем мире, в последнее десятилетие ВМО помогает ОНАМЕТ поддерживать и наращивать потенциал посредством различных международных программ и проектов при сотрудничестве с агентствами по финансированию и развитию. Эти усилия продолжают вносить ощутимый вклад в расширение систем заблаговременного предупреждения и усовершенствования метеорологических прогнозов и методов работы.

AEMET-Испания

Во время проведения учебных курсов в Сальвадоре в рамках Программы сотрудничества для НМГС иберо-американских стран организовано несколько выездных занятий по эксплуатации автоматических метеорологических станций.

Устойчивое развитие метеорологии в Пакистане

Метеорологический департамент Пакистана (МДП), созданный в 1947 г., все более активно участвует в решении национальных и международных задач в области погоды, климата и водных ресурсов. Сотрудничество с ВМО и партнерами по вопросам развития помогает обеспечивать устойчивое развитие метеорологического обслуживания как на национальном, так и на международном уровнях.

В 1950-е годы МДП было поручено осуществлять мониторинг сейсмической и геомагнитной обстановки. МДП организовал Институт метеорологии и геофизики (ИМГ) в Карачи для подготовки специалистов в области метеорологии и в то же время укрепил сеть метеорологических наблюдений. В 2006 г. ИМГ был присоединен к Университету в Карачи и получил право выдачи дипломов об окончании аспирантуры по специальности «метеорология». Кроме того, с 2007 г. ИМГ организует учебные курсы для отдельных соискателей и слушателей НМГС соседних стран с полным финансированием по линии Программы добровольного сотрудничества ВМО.

После разрушительных наводнений 1973 г. правительство приняло решение создать современную систему прогнозирования наводнений в Пакистане. МДП при финансовой и технической помощи ВМО создал специализированное Национальное бюро по прогнозированию наводнений (НБПН) в Лахоре. В 1990-е годы НБПН было преобразовано в Отдел прогнозирования наводнений, который в настоящее время поддерживается сетью современных радиолокационных станций, созданной за счет займа Азиатского банка развития и японских субсидий.

В 1980-е годы МДП при финансовой и технической помощи ВМО создал специализированный Национальный агрометеорологический центр в Исламабаде и три региональных агрометеорологических центра. При участии ВМО также создан специализированный Центр обработки климатических данных. С целью развития людских ресурсов и наращивания потенциала ВМО предоставила ряд стипендий для длительной и краткосрочной подготовки специалистов в области метеорологии и гидрологии.

В последнее десятилетие МДП выполнил много проектов в области развития и создал различные специализированные группы и центры. Во второй половине десятилетия бюджет, предусмотренный для развития МДП, увеличился в 4 раза. Учитывая постоянное сотрудничество с ВМО и ее партнерами, нет сомнения в том, что НМГС, такие как МДП, будут продолжать решать сложные задачи, связанные с национальным и международным развитием.

Акцент на развивающихся странах

Программа ВМО для наименее развитых стран была создана на Четырнадцатом Всемирном метеорологическом конгрессе в мае 2003 г. с тем, чтобы оказать содействие выполнению Брюссельской программы действий на десятилетний период 2001–2010 гг, которая была принята на Третьей конференции ООН по наименее развитым странам. Программа ВМО была создана с целью расширения и укрепления возможностей НМГС более эффективно и своевременно содействовать устойчивому развитию соответствующих стран.

Создан специальный целевой фонд ВМО для НМГС наименее развитых стран. Различная информационно-пропагандистская деятельность и деятельность по наращиванию потенциала осуществлялась на уровне штаб-квартиры ООН, региональных уровнях и на уровне стран для того, чтобы включить вклады ВМО и НМГС в процесс социально-экономического развития наименее развитых стран. Последним примером этой деятельности применительно к малым островным развивающимся государствам является проект «Готовность к изменчивости и глобальному изменению климата в малых островных развивающихся государствах Карибского бассейна» (СИДС-КАРИБИАН).

В 2000 г., поддерживая дух сотрудничества, правительство Финляндии и ВМО приступили к выполнению проекта СИДС-КАРИБИАН, который охватывает Ангилью, Антигуа и Барбуду, Багамские Острова, Барбадос, Кубу, Доминику, Доминиканскую

Создание потенциала противодействия в развивающихся экономиках стран Юго-Восточной Европы

ВМО сотрудничает с Всемирным банком, Международной стратегией ООН по уменьшению опасности бедствий и международными партнерами по осуществлению Инициативы по оценке факторов риска бедствий в Юго-Восточной Европе (SEEDRMI). В соответствии с Хиогской рамочной программой действий цель проекта состоит в том, чтобы снизить уязвимость стран Юго-Восточной Европы в отношении опасностей, обусловленных стихийными бедствиями.

Эта инициатива сосредоточена на создании основы для инвестиционных приоритетов на региональном уровне и на уровне конкретной страны в области заблаговременных предупреждений, уменьшения опасности бедствий и финансирования. SEEDRMI включает три основных области: гидрометеорологическое прогнозирование, совместное использование данных и заблаговременное предупреждение; координация мероприятий по смягчению последствий бедствий, обеспечение готовности и реагирование; финансовая компенсация потерь, понесенных в результате бедствий, восстановление и передача рисков, связанных с бедствиями (страхование от бедствий).

Инвестиции предоставляются Всемирным банком, Европейской комиссией и другими донорами, обеспечивающими инвестиции на двусторонней основе, такими как Финляндия и США, с целью создания современного, устойчивого и скоординированного прогнозирования погоды в странах Юго-Восточной Европы.

Республику, Гренаду, Гайану, Гаити, Ямайку, Монтсеррат, Нидерландские Антильские Острова и Арубу, Сент-Китс и Невис, Сент-Винсент и Гренадины, Сент-Люсию, Тринидад и Тобаго и Теркс и Кайкос. Проект, осуществляемый на базе Карибского института метеорологии и гидрологии в Барбадосе, направлен на повышение уровня знаний в области метеорологии и климата и расширить научные возможности для более эффективного планирования устойчивого развития региона.

Проект СИДС-КАРИБИАН, завершенный в 2005 г., способствовал укреплению НМГС в регионе и позволил усовершенствовать системы телесвязи стран-участниц. Проект, помимо прочего, принес положительные социальные результаты. Являясь основным средством активизации гендерных вопросов в области метеорологии и гидрологии в регионе, проект в рамках компонента по подготовке кадров и повышению уровня информированности предоставил поддержку представителям стран Карибского бассейна для участия в Конференции о роли женщин в метеорологии и гидрологии. Проект показал важность сотрудничества между организациями стран Карибского бассейна и метеорологами в целях развития, наращивания потенциала, предотвращения опасности и смягчения последствий частых стихийных бедствий.

Инвестирование в будущем

Важнейшим средством обеспечения эффективного и устойчивого предоставления НМГС важной продукции конечным пользователям является обеспечение необходимой инфраструктуры, а также людских и финансовых ресурсов на долгосрочной основе. Учитывая, что ВМО без помощи извне не может самостоятельно адекватным образом обеспечить ресурсы для НМГС, опыт последних 60 лет показал, что она может много сделать для расширения различных видов деятельности национального и международного уровней.

Глядя в будущее, можно сказать, что образование и подготовка кадров является важным направлением работы для осуществления технической деятельности, а также планирования, управления, коммуникации и связи с общественностью и других видов административных и вспомогательных функций. Необходимо отдать приоритет тем вопросам развития людских ресурсов, благодаря которым НМГС может оказывать влияние на уровне государства и общества. ВМО будет продолжать работать с партнерами для поддержки развития людских ресурсов в области метеорологии и гидрологии во всем мире.

С помощью Бюро мобилизации ресурсов и региональных бюро Департамент РРД будет продолжать концентрировать внимание на создании стратегических партнерств с ключевыми организациями, банками развития, фондами, национальными агентствами по оказанию помощи и организациями частного сектора в поддержку деятельности в области развития. Повышенное внимание, сосредоточенное на этой области в последние два года, уже дало положительные результаты.

ВМО установила новые и расширила существующие партнерские отношения со Всемирным банком, различными управлениями Европейской комиссии, партнерами системы Организации Объединенных Наций (в частности, с Международной стратегией ООН по уменьшению опасности бедствий, Продовольственной и сельскохозяйственной организацией, Всемирной продовольственной программой и ПРООН), Фондом Рокфеллера и региональными экономическими группами, а также с членами ВМО и корпоративным сектором для осуществления проектов регионального развития. Деятельность по мобилизации ресурсов позволяет также самим НМГС работать над повышением уровня поддержки и финансирования, предоставляемых как внутри страны, так и посредством внешних механизмов, особенно для развивающихся и постконфликтных стран.

Выражение признательности

Выражаем благодарность всем НМГС, которые поделились своей информацией и опытом для подготовки этой статьи.

Календарь

Дата	Название	Место
11–12 января	Межправительственное совещание целевой группы высокого уровня по Глобальной рамочной основе для климатического обслуживания	Женева, Швейцария
12–15 января	Второе совещание рабочей группы 38 ГЕЗАМП (совместное спонсирование)	Лондон, Соединенное Королевство
20–22 января	Третье совещание рабочей группы по оценке и мониторингу ГЕОСС	Женева, Швейцария
25–29 января	Двадцать вторая сессия научно-руководящей группы ГЭКЭВ	Нью-Дели, Индия
1–4 февраля	Практический семинар по развитию показательного проекта по прогнозированию явлений суровой погоды для Юго-Восточной Азии	Ханой, Вьетнам
1–5 февраля	Совещание директоров НМГС стран Западной Африки и практический семинар по мобилизации ресурсов	Банжул, Гамбия
1–6 февраля	Конференция «Лед и изменение климата: взгляд с юга» и шестая сессия научно-руководящей группы КЛиК	Вальдивия, Чили
1–12 февраля	Обучение по оперативному прогнозированию тропических циклонов (совместное спонсирование)	Нью-Дели, Индия
2–5 февраля	Четвертое совещание группы экспертов КОС по ГЦИС и ЦСДП ИСВ (ГЭ-ЦИСВ)	Женева, Швейцария
3–5 февраля	Консультативное совещание заинтересованных сторон по региональной климатической рамочной структуре для Большого Африканского Рога	Найроби, Кения
3–10 февраля	Комиссия по авиационной метеорологии – четырнадцатая сессия	Гонконг, Китай
8–12 февраля	Одиннадцатое совещание научно-консультативной группы ВМО по УФ и совещание рабочей группы по УФ-приборам (совместное спонсирование)	Бангкок, Таиланд
8–12 февраля	СКОММ — Группа экспертов по морской климатологии (совместное спонсирование)	Мельбурн, Австралия
15–19 февраля	Группа экспертов ВМО/ЭСКАТО по тропическим циклонам — тридцать седьмая сессия	Пхукет, Таиланд
19–24 февраля	Комиссия по климатологии – пятнадцатая сессия (ККл-XV)	Анталия, Турция
22–26 февраля	Руководящая группа КОС по показательному проекту по прогнозированию явлений суровой погоды	Женева, Швейцария
22–26 февраля	Межкомиссионная координационная группа по Информационной системе ВМО	Сеул, Республика Корея
22–26 февраля	Десятый международный практический семинар по ветрам (МРГВ-10) (совместное спонсирование)	Токио, Япония
1–4 марта	Десятая сессия рабочей группы РА III по гидрологии и водным ресурсам	Сантьяго, Чили
1–5 марта	Группа экспертов СКОММ по морскому льду – четвертая сессия	Санкт-Петербург, Российская Федерация
2–4 марта	Второе совещание по осуществлению-координации ГРУАН для обсуждения последующих шагов в работе опорной аэрологической сети Глобальной системы наблюдений за климатом	Пайерн, Швейцария
8–12 марта	Комитет РА IV по ураганам – тридцать вторая сессия	Бермудские Острова
22–24 марта	Совещание группы экспертов по исследованиям ВМО в области активных воздействий на погоду	Абу-Даби, ОАЭ
12–16 апреля	Совещание группы экспертов по совершенствованию обслуживания и продукции (ГЭ/СОП) ОГПО по метеорологическому обслуживанию населения (МОН) Комиссии по основным системам	Гонконг, Китай
12–16 апреля	Первая конференция министров, отвечающих за метеорологию в Африке	Найроби, Кения
19–23 апреля	Консультативная рабочая группа КГи – вторая сессия	Брисбен, Австралия
30 апреля–6 мая	Пятнадцатая сессия Региональной ассоциации V (юго-западная часть Тихого океана)	Джодхпур, Индия
8–18 июня	Исполнительный Совет – шестьдесят вторая сессия (ИС-LXII)	Женева, Швейцария

Этапы развития

1853: Первая международная метеорологическая конференция (Брюссель)

1873: Учреждена предшественница ВМО, Международная Метеорологической Организация (ММО)

1947: На Конференции директоров единогласно принята Конвенция ВМО

1950: Конвенция ВМО вступила в силу 23 марта

1951: ВМО стала специализированным учреждением Организации Объединенных Наций

1957: Создана Глобальная система наблюдений за озоном

1957/1958: Участие в Международном геофизическом годе

1963: Начато осуществление Всемирной службы погоды

1971: Учрежден Проект по тропическим циклонам (в 1980 г. расширен до Программы по тропическим циклонам)

1972: Учреждена Программа по оперативной гидрологии

1976: ВМО осуществляет первую международную оценку состояния глобального озона

1977: ВМО и Межправительственная океанографическая комиссия ЮНЕСКО совместно создали Объединенную глобальную систему океанских служб

1978/1979: Глобальный метеорологический эксперимент и муссонные эксперименты в рамках Программы исследований глобальных атмосферных процессов

1979: Первая Всемирная климатическая конференция, которая привела к созданию Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК), Всемирной климатической программы и Всемирной программы исследований климата

1980: Учреждена Всемирная программа исследований климата

1985: Венская конвенция об охране озонового слоя

1987: Монреальский протокол по веществам, разрушающим озоновый слой

1988: Создана Межправительственная группа экспертов по изменению климата ВМО/ЮНЕП

1989: Создана Глобальная служба атмосферы

1990: Вторая Всемирная климатическая конференция, которая инициировала создание Глобальной системы наблюдений за климатом; Международное десятилетие по уменьшению опасности стихийных бедствий; выпущен Первый доклад об оценках МГЭИК

1991: ВМО/ЮНЕП организовали первое совещание Межправительственного комитета по ведению переговоров о Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата

1992: Создана Глобальная система наблюдений за климатом

1993: Начато осуществление Всемирной системы наблюдений за гидрологическим циклом

1995: Создана Программа по обслуживанию климатической информацией и прогнозами; выпущен Второй доклад об оценках МГЭИК

2000: ВМО отмечает 50 лет службы

2001: Выпущен Третий доклад МГЭИК об оценках

2003: Учреждены Программа по предотвращению опасности и смягчению последствий стихийных бедствий, Космическая программа и Программа для наименее развитых стран

2005: Создан Секретариат Группы наблюдений за Землей, базирующийся в штаб-квартире ВМО

2007: Выпущен Четвертый доклад МГЭИК об оценках; МГЭИК вручена Нобелевская премия мира

2009: Всемирная климатическая конференция-3

2010: ВМО отмечает 60 лет службы в интересах безопасности и благополучия

Всемирная Метеорологическая Организация

на 31 декабря 2009 г.

ВМО является специализированным учреждением ООН. Цели ВМО:

- Облегчать всемирное сотрудничество в создании сети станций, производящих метеорологические наблюдения, а также гидрологические и другие геофизические наблюдения, относящиеся к метеорологии, и способствовать созданию и поддержанию центров, в обязанности которых входит обеспечение метеорологических и других видов обслуживания.
- Содействовать созданию и поддержанию систем быстрого обмена метеорологической и другой соответствующей информацией.
- Содействовать стандартизации метеорологических и других соответствующих наблюдений и обеспечивать единообразное издание данных наблюдений и статистических данных.
- Содействовать дальнейшему применению метеорологии в авиации, судоходстве, при решении водных проблем, в сельском хозяйстве и в других областях деятельности человека.
- Содействовать деятельности в области оперативной гидрологии и дальнейшему тесному сотрудничеству между метеорологическими и гидрологическими службами.
- Поощрять научно-исследовательскую работу и работу по подготовке кадров в области метеорологии и в соответствии с необходимостью в других смежных областях, а также содействовать координации международных аспектов такой деятельности по проведению научных исследований и подготовке кадров.

Всемирный Метеорологический Конгресс

является высшим конституционным органом Организации. Он созывается раз в четыре года для определения общей политики в достижении целей Организации.

Исполнительный Совет

состоит из 37 директоров национальных метеорологических или гидрометеорологических служб, выступающих в индивидуальном качестве; он созывается не реже одного раза в год для руководства выполнением программ, утвержденных Конгрессом.

Шесть региональных ассоциаций,

каждая из которых состоит из стран-членов, имеющих своей задачей координацию деятельности в области метеорологии и других связанных с ней областях в пределах соответствующих географических районов.

Восемь технических комиссий,

состоящих из экспертов, назначенных странами-членами, ответственны за изучение метеорологических и гидрологических оперативных систем, применения и исследования.

Исполнительный Совет

Президент
А.И. Бедрицкий
(Российская Федерация)
Первый вице-президент
А.М. Нуриан
(Исламская Республика Иран)
Второй вице-президент
Т.У. Сазерленд
(Британские Карибские территории)
Третий вице-президент
А.Д. Моура (Бразилия)

Члены Исполнительного Совета (президенты региональных ассоциаций)

Африка (Регион I)
М.Л. Бах (Гвинея)
Азия (Регион II)
В.Е. Чуб (Узбекистан)
Южная Америка (Регион III)
Р.Х. Виньяс Гарсиа (Венесуэла)
Северная Америка, Центральная Америка и Карибский бассейн (Регион IV)
А.У. Ролл (Багамские Острова)
Юго-западная часть Тихого океана (Регион V)
А. Нгари (Острова Кука)
Европа (Регион VI)
И. Качич (Хорватия)

Избранные члены Исполнительного Совета

М.А. Аббас	(Египет)
Г.П. Айерс	(Австралия) *
А.С. Ануфором	(Нигерия) *
У.М.Л. Бешир	(Мавритания)
Я. Будху	(Маврикий)
С.А. Бухари	(Саудовская Аравия)
В. Гамарра Молина	(Перу)
Д. Граймс	(Канада)
Ф. Жак	(Франция) *
Ф. Кадарсо Гонзалес	(Испания)
М. Капальдо	(Италия)
В. Куш	(Германия)
Л. Макулени (г-жа)	(Южная Африка)
Д.Р. Мукабана	(Кения)
М. Остожский	(Польша)
К. Сакураи	(Япония) *
П. Таалас	(Финляндия) *
А. Тьяги	(Индия) *
Ф. Уйраб	(Намибия)
Ш.В.Б. Харийоно (г-жа)	(Индонезия)
Дж.Л. Хейс	(Соединенные Штаты Америки) *
Дж. Херст	(Соединенное Королевство) *
Г. Чжен	(Китай)
Х.Х. Чиаппесони	(Аргентина)
Б.С. Чун	(Республика Корея) *
К.С. Яп	(Малайзия)

* временно

Президенты технических комиссий

Авиационная метеорология
К. Маклеод
Сельскохозяйственная метеорология
Дж. Селинджер
Атмосферные науки
М. Белан
Основные системы
Ф.Р. Брански
Климатология
П. Бессемулен
Гидрология
Б. Стюарт
Приборы и методы наблюдений
Дж. Нэш
Океанография и морская метеорология
П. Декстер
А.В. Фролов (Российская Федерация)

KIPP & ZONEN
SINCE 1830

Passion for Precision

Solutions for Precise Measurement of Solar Radiation and Atmospheric Properties

Kipp & Zonen's passion for precision has led to the development of a large range of high quality instruments from pyranometers, pyrheliometers and sun trackers to complete Lidar systems.

Go to **www.kippzonen.com** for your local distributor.

The Netherlands • United States of America • France • Singapore

World Meteorological Organization

7bis, avenue de la Paix - Case postale 2300 - CH-1211 Geneva 2 - Switzerland
Tel.: +41 (0) 22 730 81 11 - Fax: +41 (0) 22 730 81 81
E-mail: wmo@wmo.int - Website: www.wmo.int

ISSN 0250-6076