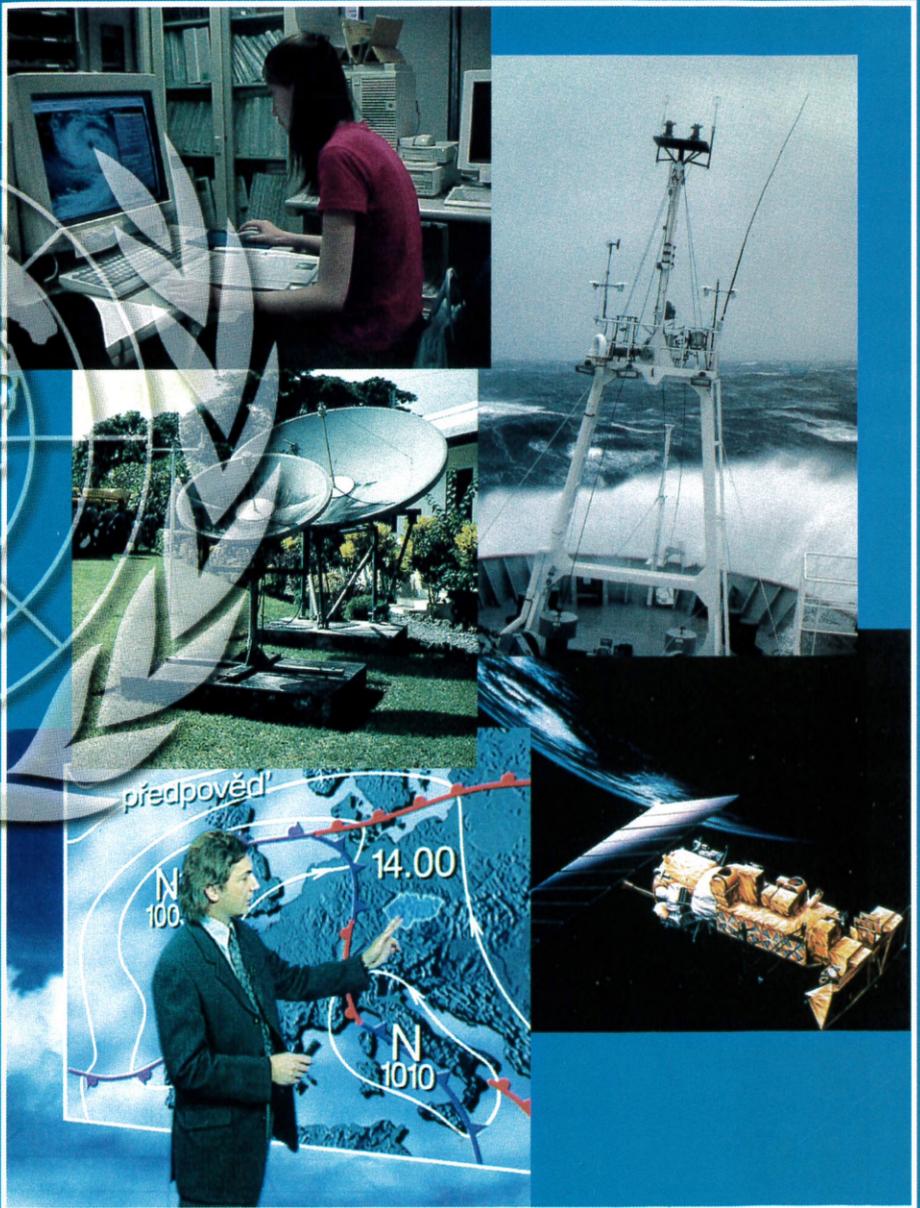




Всемирная Метеорологическая Организация

Погода • Климат • Вода

БЮЛЛЕТЕНЬ



Том 53 № 2
Апрель 2004

Всемирная Метеорологическая Организация (ВМО)

Погода • Вода • Климат

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. Нуриани (Исламская Республика Иран)
Второй вице-президент	Т.В. Сазерленд (Британские Карибские территории)
Третий вице-президент	М.А. Рабиоло (Аргентина)

Члены Исполнительного Совета по должности (президенты региональных ассоциаций)

Африка (Регион I)	М.С. Мита (Объединенная Республика Танзания)
Азия (Регион II)	А.М.Х. Иса (Бахрейн) (и.о.)
Южная Америка (Регион III)	Р. Мишеллини (Уругвай) (и.о.)
Северная и Центральная Америка (Регион IV)	А.Дж. Даниа (Нидерландские Антильские о-ва и Аруба)
Юго-запад Тихого океана (Регион V)	Вун Ших Лай (Сингапур)
Европа (Регион VI)	В.К. Керлебер-Бурх (Швейцария) (и.о.)

Избранные члены Исполнительного Совета

Х. Ал-Шаер	(Иордания)
М.М. Арафа	(Египет)
М.Л. Бах	(Гвинея)
Ж.-П. Бейссон	(Франция)
К.З. Чаудри	(Пакистан)
Чоу Кок Ки	(Малайзия)
М.К. Грегори	(Испания)
А. Дивино Маура	(Бразилия) (и.о.)
М.Д. Эверелл	(Канада)
П.Д. Юинс	(Соединенное Королевство)
У. Гертнер	(Германия)
Б. Кассахун	(Эфиопия)
Дж. Дж. Келли	(Соединенные Штаты Америки)
Т. Китаде	(Япония)
Р. Д. Дж. Ленгоаса	(Южно-Африканская Республика)
Дж. Ламден	(Новая Зеландия)
Ф.П. Моте	(Габа)
Дж.Р. Мукабана	(Кения)
А.Ндиайе	(Сенегал)
Х.Х. Олива	(Чили)
Цинь Дахэ	(Китай)
Б.Т. Секоли	(Лесото)
Р. Сорани	(Италия)
С.К. Шривастав	(Индия)
Е.Зарате Х.	(Коста-Рика)
Дж.У. Зилдман	(Австралия)
<i>(Одно место свободно)</i>	

ПРЕЗИДЕНТЫ ТЕХНИЧЕСКИХ КОМИССИЙ

Авиационная метеорология	Н. Гордон
Сельскохозяйственная метеорология	Р.П. Мота
Атмосферные науки	А. Элиассен
Основные системы	А.И. Гусев (и.о.)
Климатология	Я. Буду
Гидрология	Д.Дж. Руташюбия
Приборы и методы наблюдений	Р.П. Кантенфорд (и.о.)
Океанография и морская метеорология	Й. Гуддал и С. Нараянан



ВСЕМИРНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

Генеральный секретарь
Заместитель Генерального секретаря
Помощник Генерального секретаря

М. ЖАРРО

Хун Янь

Том 53 № 2

Апрель 2004

БЮЛЛЕТЕНЬ

Официальный журнал
Всемирной Метеорологической
Организации

Стоимость подписки:

Обычная почта:

1 год: 60 шв. фр.
2 года: 110 шв. фр.
3 года: 145 шв. фр.

Авиачелта:

1 год: 85 шв. фр.
2 года: 150 шв. фр.
3 года: 195 шв. фр.

Издается ежеквартально (январь, апрель, июль, октябрь) на английском, французском, русском и испанском языках.

Денежные переводы и всю корреспонденцию, касающуюся Бюллетеня ВМО, следует направлять Генеральному секретарю.

Подписанные статьи или рекламные объявления, печатающиеся в Бюллетене ВМО, выражают личное мнение их авторов или рекламодателей и не обязательно отражают точку зрения ВМО. Упоминание отдельных компаний или какой-либо продукции в статьях или рекламных объявлениях не означает, что они одобрены или рекомендованы ВМО и им отдано предпочтение перед другими компаниями или продукцией того же рода, не упомянутыми в статьях или рекламных объявлениях. Перепечатка материалов из неподписанных (или подписанных инициалами) статей разрешается при условии ссылки на Бюллетень ВМО. По вопросам перепечатки подписанных статей (целиком или выдержек из них) обращаться к редактору Бюллетеня ВМО.

World Meteorological Organization
Case postale 2300,
CH-1211 Geneva 2, Switzerland
Тел.: (+41) 22 730. 84. 78
Факс: (+41) 22 730. 80. 24
<http://www.wmo.int>
E-mail: bulletin@wmo.int

Адрес Секретариата:
7bis, avenue de la Paix,
Geneva, Switzerland

Редактор: Хун Янь
Помощник редактора:
Юдит К. К. ТОРРЕС

В этом выпуске	106
Послание Генерального секретаря ВМО	107
Интервью Бюллетеня: Кис Ститгер	110
Система глобального климата в 2003 г.	119
Метеорологические наблюдения в информационную эру	125
Скоординированный период расширенных наблюдений – первый шаг к интегрированным наблюдениям за глобальным водным циклом (Т.Коике)	129
Космическая программа ВМО	138
Концепция будущей информационной системы ВМО	143
Метеорологическое обслуживание населения в информа- ционную эру	146
Подготовка к использованию продукции МЕТЕОСАТ второго поколения (МВП) в Африке (ПУМА)	154
Web-сайт по обеспечению безопасности на море: http://weather.gmdss.org (Г. Савина)	160
Глобальный атлас климатологии волн на основе Web-сайта KNMI/ERA-40 (С.Каирес, А. Стерл, Г. Комен, В. Суэйл)	162
Достижения в области борьбы с градом	167
Переезд Метеорологической службы Великобритании (К. Смит, С. Теллоу)	171
Участие женщин Италии в деятельности в области метеорологии, гидрологии и геофизики (А.М. Сиани, В. Реччия, Ф. Манжанти)	174
Второй семинар СКОММ по достижениям в области морской климатологии (КЛИМАР-II) (Д.Паркер, Е.Кент, С.Вудрафф, Д.Деено, Д.Е.Харрисон, Т.Манабе, М.Миетус, В.Свэйл, С.Уорли)	179
Новости программ ВМО	
Программа Всемирной службы погоды	182
Всемирная климатическая программа	188
Программа по применениям метеорологии	192
Программа по гидрологии и водным ресурсам	199
Программа технического сотрудничества	199
В регионах	200
Космическая программа ВМО	201
Новости и объявления	202
Новости из Секретариата	204
Некролог	208
Книжное обозрение	208
Календарь предстоящих событий	212
Члены Всемирной Метеорологической Организации	213

"Погода, климат и вода в информационную эру" – главная тема Всемирного метеорологического дня этого года. Если прогнозирование погоды, предсказание климата и оценка водных ресурсов достигли в последние годы значительного успеха в точности и сокращении временных затрат, то это стало возможным благодаря развитию телекоммуникационных и информационных технологий, включая Интернет. Послание Генерального секретаря Мишеля Жарро на эту тему открывает данный выпуск.

В интервью Бюллетеня представлен Кис Стиггер, агрометеоролог, долгое время оказывавший помощь развивающимся странам. Последние 30 лет он работал в странах Африки, Азии и Юго-Западной части Тихого океана, обучая фермеров использованию в работе агрометеорологических приемов (которые часто базировались на традиционных методах). Кис в течение четырех лет занимал пост вице-президента и восьми лет – президента КСМ ВМО.

Обзор глобальной климатической системы за предшествующий год, взятый из аналогичного отчета ВМО, является ежегодной рубрикой Бюллетеня. В этом году он публикуется раньше, чем обычно.

Статья о метеорологических наблюдениях в информационную эру служит началом серии статей по теме Всемирного метеорологического дня 2004. Она охватывает радиозондовые, самолетные, спутниковые и наземные системы наблюдений и призывает страны к созданию новой глобальной комплексной наблюдательной системы.

Скоординированный период расширенных наблюдений (СЕОР) – первый шаг к интегрированной глобальной системе наблюдений водного цикла для поиска решений проблем, связанных с водой, таких как засухи и наводнения. Тошио Койке дает научное обоснование такой системы, описание ее компонент и реализации СЕОР, намечает дальнейшие шаги ее построения.

Четырнадцатый Всемирный метеорологический конгресс, состоявшийся в мае 2003 г., принял новую программу ВМО – Космическую программу.

Метеорологические и научно-экспериментальные спутники оказали неоценимую помощь прогнозистам и разработчикам прогнозов. Представление новой программы включает историческую справку, описание спутниковой продукции и ее использования, долгосрочную стратегию, настоящую и будущую деятельность в этой области.

Представление Будущей информационной системы ВМО (БИСВ). Концептуально БИСВ должна обеспечить интегрированный подход к регулярному сбору и своевременному автоматическому доведению наблюдаемых данных до пользователей. Она будет основываться на наиболее успешных компонентах существующих информационных систем ВМО, усваивая их в процессе своего становления.

Выполнение задач НГМС по надежному и эффективному обслуживанию населения зависит от достижений науки и технологии. Роль метеорологического обслуживания вообще и Программы метеорологического обслуживания населения ВМО в частности представлены в свете изменяющихся требований по обслуживанию, а также научного и технологического развития.

ВМО и ряд африканских экономических структур учредили проект по облегчению усвоения данных спутника METEOSAT второго поколения для африканской НМС. Проект в деталях описывает решаемые задачи, структуру, финансирование, текущую и планируемую деятельность.

Web-сайт по спасению на море, а также возможности его использования и дальнейшего развития представлены Генри Савина. Представлен также Web-сайт климатологических атласов, дающих глобальное описание климата океана и параметров десятилетней изменчивости, представляющих интерес для исследователей климата.

Другие статьи, не имеющие прямого отношения к теме выпуска, такие как развитие противорадовой защиты, переезд Метеослужбы Соединенного Королевства, участие женщин в метеорологии, гидрологии и связанных с ними областях в Италии.

Всемирный метеорологический день 2004: погода, климат и вода в информационную эру

Послание г-на М. Жарро, Генерального секретаря ВМО

Празднуя Всемирный метеорологический день 2004 г., мы связываем его со вступлением в силу 23 марта 1950 г. Конвенции, с помощью которой была основана Всемирная Метеорологическая Организация (ВМО) как преемник Международной метеорологической организации (ММО), созданной в 1873 г.

Для этого Дня в 2004 г. была выбрана тема "Погода, климат и вода в информационную эру", что сделано в знак признания жизненно важной роли технологий в совершенствовании метеорологической, гидрологической и связанных с ними геофизических наук, которые дают возможность национальным метеорологическим и гидрологическим службам (НГМС) вносить свой вклад в социально-экономическое развитие и охрану окружающей среды. Поэтому ВМО опирается на применение этих технологий и активно этому содействует в целях осуществления мониторинга, большего наращивания понимания и предсказания поведения атмосферных и океанических систем и водного цикла.

Сегодня мир изменяется гораздо быстрее, чем когда-либо. Мы больше осведомлены о чувствительности экономики к погоде, климату и водным проблемам, что практически влияет на все виды деятельности человека. Например, растет обеспокоенность по поводу воздействия стихийных бедствий. Статистика, накопленная за последнее десятилетие, показывает, что более 80% всех стихийных бедствий имеют метеорологическое или гидрологическое происхождение. В 50-е годы потери от всех стихийных бедствий, включая бедствия гидрометеорологического происхождения (землетрясения и извержение вулканов), оценивались в 4 млрд. долл. США, а в 90-е годы – в 40 млрд. долл. США в год. Более 65% этих потерь и около 90% человеческих жертв были отнесены за счет бедствий, связанных с погодой, климатом и водой, при этом из-за засух 90-

лет погибло более 280 000 человек. К сожалению, бремя связанных с этими бедствиями последствий диспропорционально несут на себе развивающиеся страны.

Фактически в истории не было такого времени, когда бы так много ожидалось от метеорологии, гидрологии и смежных отраслей геофизики в решении новых задач, связанных с устойчивым развитием в таких областях, как смягчение последствий стихийных бедствий, продовольственная безопасность, управление водными ресурсами, транспорт, туризм и контроль загрязнений. В большой степени это вызвано наглядными достижениями в этих науках, появившимися за последние несколько десятилетий. Они укрепили веру метеорологов и гидрологов в ценность производимой ими продукции, а также уверенность лиц, принимающих решения, населения и других потребителей этой информации в способности систем, эксплуатируемых под эгидой ВМО, решать поставленные задачи и тем самым оправдывать ожидания. Можно указать на некоторые из крупных достижений, приведших к



Мишель Жарро

такой убежденности и возникших из контекста, в котором эти науки развиваются:

- наличие беспрецедентных объемов данных новых нетрадиционных наблюдений, в частности, со спутников;
- значительный прогресс в научном понимании динамических и физических процессов в атмосфере, а также ее взаимодействие с океанами и различными другими элементами земной системы;
- беспрецедентное улучшение качества и точности численного прогноза погоды (ЧПП), в результате чего пятидневные прогнозы в настоящее время по точности соответствуют двухдневным, выпускавшимся примерно 20 лет тому назад, а прогнозы по

Северному и Южному полушариям имеют одинаковое качество; это является крупным успехом второй половины XX века во всех научных дисциплинах;

- возможность предсказывать наступление явлений Эль-Ниньо и Ла-Нинья, а также связанные с ними воздействия в различных частях мира с заблаговременностью от сезона до года;
- возможность готовить ориентировочные предсказания климата во временных масштабах, составляющих десятилетия; это вносит свой вклад в исследования изменения климата и в оценки, проводимые Межправительственной группой экспертов ВМО/ЮНЕП по изменению климата.

Такие достижения стали возможными, прежде всего, за счет крупных научных прорывов и технологических разработок в области технических средств наблюдений, телесвязи и компьютеров. Напомню, что прогресс в телекоммуникационной и информационной технологии дал возможность начать в 1963 г. функционирование Всемирной службы погоды (ВСП) ВМО. На сегодняшний день ВМО координирует производство наблюдений с использованием как традиционных, так и современных систем мониторинга, включая автоматические метеорологические станции и метеорологические радиолокаторы, а также как оперативные, так и экспериментальные метеорологические спутники.

Кроме мониторинга океанов с помощью судов и буев, ВМО спонсирует размещение более технологически современных систем измерений, которые вносят свой вклад в улучшение понимания взаимодействий воздух-море и в предоставление обслуживания морепользователям. Например, буи для получения профилей (буи по проекту АРГО) предоставляют профили температуры воды вплоть до океанских глубин 2000 м, измеряют подповерхностные течения и передают накопленные данные через спутники.

Другое преимущество информационной эры касается мониторинга водного цикла и качества воды с использованием современных технологий и научных достижений. Это является существенно важным при оценке водных ресурсов и управлении ими, в прогнозировании наводнений, а также при целесообразном и справедливом использовании пресной воды в трансграничных бассейнах. Это осуществляется в целях решения все более обостряющихся проблем снабжения пресной водой и ее рационального использования. Для этого данные об осадках, речном стоке и уровне воды в настоящее время часто передаются для обработки через спутники в центральные подразделения национальных гидрологических служб или агентств, занимающихся водными проблемами. Такие новые возможности должны оказаться полезными национальным гидрологическим службам, способствуют удовлетворению потребностей, возникающих при растущей нехватке воды. Современные оценки показывают, что

более миллиарда человек не имеют непосредственного доступа к безопасной питьевой воде. В перспективе эта ситуация ухудшится с ростом народонаселения и степени урбанизации.

Что касается охраны окружающей среды, то Глобальная служба атмосферы (ГСА) ВМО осуществляет мониторинг химического состава атмосферы, включая парниковые газы и озоновый слой, а также ультрафиолетовой радиации и переноса загрязняющих веществ, аэрозолей, химически активных газов и радиоактивных изотопов на большие расстояния. Программа объединяет мониторинг с научными исследованиями и обеспечивает функционирование системы раннего предупреждения об изменениях в атмосфере. В связи с этим ВМО координирует глобальную сеть региональных специализированных метеорологических центров, предназначенных для эффективного реагирования на антропогенные чрезвычайные ситуации и другие чрезвычайные ситуации в окружающей среде, включая ядерные и химические аварии.

Современные системы наблюдений, поддерживаемые мощными компьютерными и телекоммуникационными средствами, способствовали развитию методик численного прогноза погоды (ЧПП), которые, в свою очередь, позволили достичь значительных улучшений в оперативном прогнозировании явлений погоды различных типов. Например, что касается сильных тропических штормов, то при составлении прогнозов и штормовых предупреждений, для их обнаружения и отслеживания траекторий применяются спутниковые изображения, компьютерные модели системы атмосфера-океан для предсказания уменьшения их интенсивности траекторий, а также современные средства телесвязи для распространения этой информации потребителям всех категорий. Устойчивое улучшение в предсказаниях тропических циклонов с заблаговременностью до трех суток, эффективное распространение предупреждений, а также меры по готовности к ураганам привели к существенному снижению связанной с ними гибели людей.

В случае мелкомасштабных сильных гроз и торнадо конкретные предупреждения возможны только за несколько часов или даже минут до того, как разовьется разрушительный шторм. Даже для такого критически малого периода подготовка предупреждений в настоящее время основывается на технологии применения доплеровских радиолокаторов для определения турбулентных движений воздуха, на работе опытных прогнозистов и использовании высокоскоростной связи, а также на эффективных контактах с радио и телевидением для передачи предупреждений человеческим сообществам, которым угрожает это явление.

Улучшения в численных прогнозах осадков вносят свой вклад в более эффективное планирование водопользования, в комплексное управление водными ресурсами и в подготовку предупреждений о наводнениях. Общей задачей

ВМО является обеспечение возможности доступа каждого государства, каким бы ни был уровень его экономического развития, к имеющимся прогнозам и информации, а также их адаптации для своих основных национальных нужд.

Имеется также растущее признание социально-экономической ценности погоды и климата как ресурса. В самом деле, информация о погоде, климате и воде является жизненно важной для большей части социально-экономической деятельности. Например, метеорологические и гидрологические прогнозы используются среди прочего для повышения производства сельскохозяйственной продукции, управления водными ресурсами, для борьбы с опустыниванием, для обеспечения безопасных и эффективных перевозок, контроля загрязнений, для оперативного планирования и распределения электроэнергии, а также для обслуживания индустрии досуга и индустрии страхования.

Новые технологии существенно важны в разрешении некоторых из крупных проблем этого столетия. Маловероятно, что без информационной технологии и соответствующего развития метеорологии мировое сообщество знало бы об увеличении содержания парниковых газов и их влиянии на изменение климата, об истощении озонового слоя и о загрязнении окружающей среды. Оно также имело бы гораздо меньше возможностей разрабатывать и осуществлять стратегии достижения целей охраны окружающей среды за счет таких инструментов, как Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата (РКИК ООН), Венская конвенция об охране озонового слоя и ее Монреальский протокол, Конвенция ООН по борьбе с опустыниванием и Конвенция по трансграничному переносу загрязняющих веществ на дальние расстояния, а также осуществлять контроль за выполнением всех требований этих документов.

Перспективы, предлагаемые "информационной эрой" метеорологическим, гидрологическим и связанным с ними геофизическим наукам предоставят ВМО и НГМС ее стран-членов возможность обратиться к разрешению растущего числа проблем, касающихся улучшения защиты жизни и имущества, путем повышения готовности и оценки степени уязвимости, а также путем содействия устойчивому развитию и снижению уровня бедности. ВМО может внести свой вклад в разрешение этих проблем XXI века, поощряя применение новых и доступных технологий для следующих целей.

- Дальнейшее укрепление научно-технических программ ВМО посредством улучшения и модернизации инфраструктуры, включая средства наблюдения, телесвязи и обработки данных.
- Обеспечение более интегрированного подхода на всех сетях, таких как сети ВСП и ГСА, а также гидрологические сети ВМО, и те сети, спонсором которых является ВМО, например Глобальная система наблюдения за климатом, а также такого же подхода ко всем дисциплинам,

включая дисциплины, занимающиеся поверхностью суши и океаном, с особым вниманием к спутниковым наблюдениям.

- Возобновление особого внимания к научным исследованиям в таких областях, как ЧПП, где ожидаются дальнейшие прорывы по ряду направлений, включая дополнительное развитие систем ансамблевого предсказания (САП), с результирующим улучшением сезонных прогнозов. Всемирная программа метеорологических исследований (ВПМИ) ВМО принесет значительные выгоды за счет улучшения прогнозов погоды со значительными воздействиями. Основной момент здесь будет заключаться в использовании результатов научных исследований в оперативных целях. Научные исследования климата, осуществляемые прежде всего через Всемирную программу исследований климата (ВПИК), одним из спонсоров которой является ВМО, дают надежду на долгосрочное стратегическое планирование. Однако следует и далее привлекать развивающиеся страны к научно-исследовательской деятельности.
 - Содействие более комплексному, скоординированному и синергическому подходу к таким всеобъемлющим проблемам, как предотвращение и смягчение последствий бедствий, климат и управление водными ресурсами.
 - Расширение партнерства и стратегических альянсов между странами-членами ВМО, между НГМС и другими учреждениями на национальном и международном уровнях, а также по всем областям деятельности и дисциплинам для наращивания и улучшения синергии между заинтересованными сторонами.
 - Повышение общественного восприятия с помощью улучшения контактов с партнерами, включая средства массовой информации, академические круги и частный сектор.
 - Совместно с партнерами по осуществлению развития использования благоприятных возможностей для наращивания потенциала посредством применения соответствующих стратегий на национальном и международном уровнях.
- Надеясь на успешное разрешение этих проблем, полагаю, что этот год будет отмечен более широким признанием необходимости модернизации национальных метеорологических и гидрологических служб. По этой причине я буду обращаться к национальным властям, научным сообществам, организациям-партнерам, к неправительственным организациям, частному сектору и к общественности с просьбой обеспечить в ходе модернизации НГМС необходимые технические средства для доступа к информации, предоставляемой в рамках деятельности ВМО, и для ее использования в эффективном решении проблем XXI столетия в области окружающей среды и развития.

Введение

Предполагается, что к 2020 г. население на земном шаре достигнет 7,5 млрд. человек, при этом большая часть этого прироста придется на развивающиеся страны. Для удовлетворения растущих потребностей в пище фермеры должны наращивать производство своей продукции. Однако производство продуктов питания на душу населения в развивающихся странах снизилось при увеличивающемся неблагоприятном воздействии климатической изменчивости.

Действительно, изменчивость климата продолжает быть основным источником колебаний производства продовольствия в глобальном масштабе, особенно в полусухих тропических и развивающихся странах. В совокупности с другими физическими, социальными и политико-экономическими факторами изменчивость климата способствует

повышению уязвимости человека, экономическим убыткам, голоду и миграции населения.

Всемирная встреча на высшем уровне по продовольствию, проходившая в Риме в 2002 г., обратилась с призывом к мировому сообществу создать международный союз для борьбы с голодом на планете. На встрече была также принята декларация, призывающая международное сообщество выполнить принятое ранее обязательство, сократить количество голодающих примерно до 400 млн. человек к 2015 г. Было принято несколько обязательств, связанных с искоренением бедности и продовольственной безопасностью. Основными обязательствами являются: 1) обеспечение окружающей среды, в которой можно создать условия для искоренения

бедности и укрепления мира; 2) проведение политики, в результате которой полноценное питание будет доступно всем; 3) поддержание распределения и использования государственных и частных инвестиций для развития человеческих ресурсов и сельской местности.

На Всемирной встрече на высшем уровне по устойчивому развитию, проходившей в Йоханнесбурге в 2002 г., были выдвинуты другие обязательства и инициативы. Первое обязательство заключалось в том, чтобы к 2015 г. количество людей, лишенных медицинского обслуживания, сократилось вдвое. Другое обязательство касалось сельского хозяйства.

Наш собеседник Кис Стиггер обладает обширными познаниями и опытом в области сельского хозяйства и климата многих районов земного шара.

Кис Стиггер родился в Амстердаме в феврале 1940 г. за несколько месяцев до начала пятилетней оккупации

Нидерландов во время второй мировой войны. Его отец был кассиром в колониальном банке, а мать преподавала музыку. Он посещал начальную и среднюю школу в Амстердаме. Через два года после войны его отца направили в колониальную часть Восточной Индии, а спустя шесть месяцев к нему приехали Кис с матерью. Однако они не смогли вынести суровой послевоенной обстановки, характеризующейся борьбой за свободу, концентрационными лагерями и подавлением антиколониальных настроений, и спустя полгода уехали. Это относительно короткое пребывание за границей оказало сильное и длительное влияние на восьмилетнего мальчика.

Стиггер начал заниматься исследованиями сразу после поступления в университет в Амстердаме в 1958 г., специализируясь в области физики и математики. Он страстно увлекся



Кис Стиггер

* Интервью было проведено д-м Г. Таба в сентябре 2003 г.

экспериментальной физикой, обладая исключительными способностями в этой области. Он проявлял огромный интерес к развивающимся странам и проблемам выживания. Он знал, что Университетский фонд Нидерландов по международному сотрудничеству активно помогает развивающимся странам и каждую субботу утром проводит курсы в Королевском тропическом институте в Амстердаме. Стиггер, посещая эти курсы в течение двух лет, узнал о роли сельского хозяйства и физической среды в ежедневной борьбе людей за выживание.

В октябре 1962 г. он стал посещать двухлетние факультативные занятия по метеорологии в Свободном университете (в то время в Нидерландах метеорология как основной предмет не изучалась) и продолжал работать в области экспериментальной физики в лаборатории Ван-дер-Ваальса в Амстердаме. Стиггер выбрал классическую область теплопроводности и защитил диссертацию по разработке и использованию теплового прибора для измерения теплопроводности неона при давлении выше 2000 атмосфер. Несмотря на то, что Стиггеру нравилась научная атмосфера Амстердама, он с негодованием относился к существованию разрыва между чистой наукой и проблемами повседневной жизни. Он хотел сделать что-то полезное, облегчить страдания людей в развивающихся странах. Позднее он узнал, каким образом науку можно использовать в целях развития.

В сентябре 1962 г. профессор Ратенау принял Стиггера в Центральную физическую лабораторию в качестве ассистента. Это назначение было не только честью для Стиггера, но и приятным событием в финансовом отношении, поскольку он решил жениться. Спустя год Стиггеру предложили должность ассистента в лаборатории Ван-дер-Ваальса; он также получил возможность проводить исследования в процессе обучения в аспирантуре. После получения профессиональной степени в области экспериментальной физики, включая метеорологию и математику как второстепенные предметы, в 1966 г. Стиггер решил попытать счастья в Вагенингенском сельскохозяйственном университете (ВСУ) в качестве штатного сотрудника. Он также стал потенциальным соискателем на получение степени доктора философии под руководством профессора У.Р. Ван-Вийка, опубликовавшим в 1963 г. новаторскую книгу "Физика растительной среды", второе издание которой вышло в 1966 г. Подход Ван-Вийка очень понравился Стиггеру, поскольку его можно было сразу же применить, особенно в чрезвычайно неоднородных условиях тропической среды.

В течение двух лет Стиггер читал лекции

аспирантам физикам. Смерть Ван-Вийка в 1967 г. лишила мир настоящего лидера в области сельскохозяйственной физики и метеорологии. Чтобы расширить свои знания в области сельскохозяйственных наук, Стиггер посещает курсы по почвоведению, гидрологии, ирригации, гидравлике, агрономии, садоводству и социальным наукам. Он стал членом Agromisa Documentation Group, которая давала письменные рекомендации тем, кто работал в развивающихся странах. В 1969 г. в течение пяти месяцев он являлся экспертом ФАО по климатологии на Мадагаскаре. Эта должность позволила Стиггеру впервые вплотную познакомиться с сельским миром Африки, и он понял, как мало он мог предложить Африке и другим развивающимся регионам и как много ему предстоит узнать.

Решив заниматься исследованиями на соискание ученой степени доктора философии, он познакомился с профессором К.Т. Де Витом, бывшим учеником Ван-Вийка. Вместе с еще одним соискателем степени доктора философии Яном Гудрианом Стиггер начал проводить исследования, касающиеся количественного представления микроклимата кормовой кукурузы на заново мелиорированных польдерных землях провинции Флеволанд. Ему посчастливилось иметь в своем распоряжении большую группу способных коллег, лабораторию, полевое и лабораторное оборудование. В течение трех вегетационных периодов группа изучала и проверяла параметры на одной из первых физических динамических моделей микроклимата сельскохозяйственной культуры, которую разрабатывал в то время Ян Гудриан для кормовой кукурузы. Они опубликовали несколько важных статей. Тем временем Стиггер писал диссертацию на тему "Проектирование, калибровка и использование вентилируемого порометра", и за первую часть исследований он получил премию ВСУ в области науки.

Стиггер написал и опубликовал около 500 трудов, не включая статьи общего характера по научным и общественным проблемам и книжные обзоры. Он является соавтором книги по выращиванию нескольких урожаев в год при теплом климате, которая позднее была переведена с французского языка на английский. Некоторые из его работ опубликованы в самых престижных изданиях и журналах. В октябре 1983 г. он был в числе номинантов на премию Сасакавы в области окружающей среды.

Это интервью взято в г. Брухем (Нидерланды) в сентябре 2003 г.

Бюллетень: Между Вашими исследованиями будучи аспирантом и получением научной степени доктора философии Вы прочли

большое количество лекций, охватывающих различные области, включая климатологию. Не могли бы Вы рассказать нам об этом?

К.С.: В 1970 г. я получил должность старшего научного сотрудника, и мне поручили оказать помощь по организации в ВСУ англоязычных курсов для соискателей степени магистра наук в области земледелия и водопользования из развивающихся стран. Кроме того, в 1971 и 1973 гг. в первый и второй годы обучения на этих курсах я преподавал климатологию. После отъезда в Африку в 1974 г. моими лекциями продолжали пользоваться в течение многих лет. Мы также организовали специальные курсы по агрометеорологии. После получения премии за исследование и научной степени я был назначен главным научным сотрудником (младшим профессором) в ВСУ. Мои работы по использованию науки для развития общества отличались левизной взлядов; после 1968 г. я опубликовал много статей. Когда "демократическое движение" захлестнуло голландские университеты, я стал членом редакционного совета голландского журнала "Наука и общество" по проблемам, связанным со странами третьего мира. Я организовал национальную конференцию "Наука и развивающиеся страны" и читал на ней лекции. Однако моей главной целью оставалось использование научных исследований для нужд стран третьего мира.

Бюллетень: Когда Вы начали посещать зарубежные страны и чем там занимались?

К.С.: В 1975 г. меня пригласил в Алжир г-н М. Булая, директор АКМАД, который посетил нас годом раньше. В качестве приглашенного лектора я принял участие в конференции, проходившей в Национальном институте сельскохозяйственных исследований в г. Алжире, и посетил учебный центр в Ороне. После посещения Мадагаскара в 1969 г. это был мой первый визит в Африку. Именно там я встретил своего французского коллегу д-ра Шарля Болди. Спустя примерно двадцать лет мы написали книгу "Агрометеорология сбора нескольких урожаев в год в условиях теплого климата".

В конце 1974 г. мы получили письмо из Танзании, адресованное профессору Ван-Вийку, который умер в 1967 г. В этом письме факультет физики университета Дар-эс-Салама обращался с просьбой об оказании



Танзания, 1995

помощи в области физики сельского хозяйства и окружающей среды. Меня попросили заняться этим письмом. Моей первой мыслью было поехать туда самому, поэтому я обсудил этот вопрос с женой, поскольку у нас было четверо маленьких детей, включая двух усыновленных детей из Кореи. Мы решили ехать в Танзанию. В университете Дар-эс-Салама меня назначили младшим профессором физики сельского хозяйства. Факультет возглавлял очень компетентный танзанийский ученый профессор Пауль Вита. Я понял, что отправной точкой для помощи фермерам из развивающихся стран может быть знание местных традиций. Единственное, что у меня было и что могло бы мне помочь в этом вопросе – статья, написанная в 1972 г. профессором Дж. Уилкеном, географом из США. К счастью, я захватил ее с собой. Прибыв на место, я обнаружил, что единственным приборами для метеорологических наблюдений были два психрометра Ассмана и два флюгера и больше – ничего. К счастью, до моего отъезда я добился обещания финансовой поддержки со стороны правительства Нидерландов. Не позднее чем через четыре месяца после моего приезда мы начали получать все необходимое как часть ежегодных ассигнований Нидерландов правительству Танзании. Эта неоценимая поддержка продолжалась в течение тридцати лет.

В рамках своей миссии я организовал курсы по физике окружающей среды, параметрам окружающей среды и физике сельского хозяйства для старшекурсников и аспирантов. В середине 1978 г. я получил должность полного профессора.

Такое успешное начало омрачилось семейной трагедией. Немногим более года

после приезда в Дар-эс-Салам у моей жены обнаружили рак кишечника. Мы вернулись в Нидерланды для прохождения курса лечения, но в ноябре 1978 г. она умерла, оставив четверых детей в возрасте от четырех до одиннадцати лет. Даже в последние дни своей жизни она настаивала на том, чтобы я вернулся в Танзанию и продолжил свою работу.

Бюллетень: Как в дальнейшем складывалась Ваша работа в Африке?

К.С.: В 1979 – 1985 гг. я создал Управление по физике сельского хозяйства (УФСХ), позднее получившее название "Исследовательская группа по физике сельского хозяйства". Она специализировалась на сборе и количественном представлении примеров знания местных традиций и традиционных методов управления и манипуляций с микроклиматом. Этот проект также полностью финансировало правительство Нидерландов. Мы организовывали полевые эксперименты, а также испытывали и приспособляли различные виды метеорологического оборудования (радиометры, включая тотализаторы и интеграторы, воздушные детекторы, эвапорометры Пише, испарительные сосуды, дождемеры, почвенные термометры, ИК-термометры и т.д.) для их полевого использования в тропических условиях.

Мы разработали несколько теорий



Кис Стиггер и проф. Дж.Дж.Бургос (президент КСМ 1951–1958 гг.)

относительно модификации температуры почвы и радиационного затухания за счет растительной мульчи. Мы анализировали, изучали и интерпретировали данные, которые направлял нам из Кении д-р Калел Отиено, директор научно-исследовательского института чая в г. Керичо. Развивая раннюю теоретическую работу Ван-Вийка, мы смогли с количественной точки зрения объяснить гибель некоторых молодых чайных кустов после засухи. Тепловые свойства, количественно определенные нами для некоторых видов мульчи, оказывали негативное воздействие на рост корневой системы. Мульча подвергалась испытанию на станции по предотвращению эрозии на фермерских полях, где она традиционно использовалась. Чайный куст со слабо развитой корневой системой не мог выдержать засухи.

Бюллетень: А как обстоят дела с проектом по использованию традиционных методов улучшения микроклимата?

К.С.: Учитывая успешную работу в Танзании, я предложил ВСУ спустя десять лет снова направить меня в Африку в качестве главного научного сотрудника. Вместе с четырьмя профессорами из ВСУ я подготовил проект, который должен был финансироваться Министерством иностранных дел. В августе 1985 г. я стал руководителем проекта "Традиционные методы улучшения микроклимата (ТТМ)". Предполагалось, что проект будут выполнять следующие учреждения: университет Гезиры в Вад-Медани (Судан) при участии профессора Хуссейна Адама, с которым мы длительное время состояли в переписке; университет в Найроби (Кения) при участии моего бывшего коллеги д-ра Криса Кулсона (Великобритания); факультет университета в Дар-эс-Саламе, где я когда-то работал, при активной поддержке со стороны декана факультета науки, ныне покойного профессора Джеймса Майноя.

В новом проекте ТТМ участвовали в основном соискатели ученой степени из университетов Африки под моим руководством и руководством африканских ученых. Им оказывали поддержку местные, а иногда и голландские дипломированные специалисты. Позднее технические специалисты из Вагенингена успешно участвовали в работе семинаров для стран-участниц проекта, а также занимались подготовкой местных специалистов.

В частности, мы разработали модель научного образования, с помощью которой

молодые ученые смогли бы решать местные проблемы в существующих условиях, что послужило бы препятствием для утечки "мозгов". Незадолго до вступления этой модели во вторую фазу в 1990 г. мы назвали ее "Пикник". К нам присоединился университет Ахмаду Белло в г.Зариа (северная Нигерия). В 2003 г. голландская программа стажировки (которая отдает приоритет исследованиям в регионах Африки южнее Сахары с учетом местных научных потребностей и наращивания потенциала) приняла модель "Пикник".

В Вагенингене мне оказывал поддержку руководящий комитет, который до 1997 г. насчитывал 10 членов, некоторые из которых не были сотрудниками ВСУ. Во время второй фазы я был почетным приглашенным профессором в различных университетах; эту должность я, по-прежнему, занимаю в Судане. Я совершил 41 поездку в Африку; последний раз я посетил Судан в 2000–2001 гг.

Бюллетень: Вы провели большое количество исследований, занимались преподаванием во всех областях агрометеорологии. Какая часть этой работы имеет непосредственное отношение к практике? Какова наиболее очевидная польза, которую получают от этого заинтересованные страны?

К.С.: В течение почти 15 лет африканские ученые и специалисты вместе со мной и местными научными руководителями проводили количественные полевые исследования в ряде приоритетных областей, определенных моими африканскими коллегами. Мы получили следующие результаты.

- Защита орошаемых земель от песчаных бурь с помощью защитных полос, для которых мы разработали правила проектирования, и определение потерь воды традиционными и новыми методами орошения по схеме Гезиры (Судан).
- Оценка решения проблем агролесомелиорации в полупустынных районах на плоской местности и на склонах, а также защита от ветра и сохранность воды на огороженных агролесомелиоративных демонстрационных участках в Кении.
- Уменьшение силы ветра за счет редких деревьев в лесном массиве саванны, защита кофейных плантаций от ветра, обеспечиваемая теневыми деревьями (на севере Танзании), и оценка затенения и других усовершенствований в традиционных зернохранилищах (на юге Танзании).

- Недостаточная защита сельскохозяйственных культур, растущих между многочисленными защитными полосами, посаженными с целью борьбы с опустыниванием от адекватности тепла (на севере Нигерии) и предложения по усовершенствованию традиционных систем уплотнительного посева проса и китайской вигны и проектированию более эффективных систем (полупустынный район Нигерии).
- Селекция и посадка деревьев и трав для удержания переносимого ветром песка как мера защиты от опустынивания, а также улучшение микроклимата зерна сорго, традиционно хранящегося под землей, и продление периода его безопасного хранения в центральном районе Судана. Это потребовало проектирования усовершенствованных приямков для хранения зерна с использованием последних фермерских достижений и результатов научных исследований.

Бюллетень: Как другие ученые, занимающиеся этой проблемой, отреагировали на Ваше исследование?

К.С.: Все мои коллеги по достоинству оценили очевидную социально-экономическую пользу этой работы, однако некоторые из них выразили сомнение относительно ее пригодности применительно к научному образованию и обучению. С начала 1990-х годов и до настоящего времени мы опубликовали результаты этой работы в рецензируемых научных журналах. За 10 лет мы опубликовали примерно 50 статей такого рода в более чем 25 научных журналах. Это наш ответ тем, кто подвергает сомнению научную ценность этой работы в Африке.

Такие исследования, проводимые африканскими учеными, которые живут в этом регионе и ежедневно сталкиваются с агрометеорологическими проблемами, могут быть весьма полезны для бедных фермеров. Ими пользуются местные сельскохозяйственные сообщества, включая тех, кто занимается скотоводством и лесоводством. Этот подход может отличаться от традиционного, но он действительно и практичный, поскольку учитывает потребности фермеров. Африке необходима большая поддержка извне, и не только в виде снабжения продуктами питания и другими товарами, но также в виде строительства различных сооружений. Все больше ощущается дефицит доноров, включая ООН. Разве их больше не интересует

борьба с бедностью или они забыли о плачевном положении бедных крестьян? В настоящее время преобладает чувство безнадежности.

Помимо моих проектов, в течение более чем 35 лет я участвовал в многочисленных семинарах, практикумах, конференциях и других мероприятиях в Африке, причем не только в четырех странах, где действует мой проект, но также и в Алжире, Бенине, Буркина Фасо, Гамбии, Гане, Замбии, Мадагаскаре, Марокко, Нигере, Сенегале, Эфиопии – всего в 15 странах.

Бюллетень: Расскажите о своем визите в Азию.

К.С.: В период между 1988 и 1993 гг. я шесть раз посетил Индию (г. Пуна) в рамках миссии ПРООН/ФАО/ВМО/ИКАР; каждый раз мой визит длился в среднем 30 дней. Цель этих поездок – создание Центра современных исследований в области сельскохозяйственной метеорологии. Руководил проектом проф. Варшней. Сначала я был консультантом по своей области, а затем занял пост главного консультанта, который ранее занимал Джон Гриффитс. Затем я начал пропагандировать модель "Пикник" для использования в Азии. К концу 1990-х годов перестала поступать иностранная финансовая помощь на проведение исследований и нужды образования и обучения, которую нам так любезно и в течение столь длительного времени оказывало правительство Голландии. Поэтому мне пришлось использовать свои связи как президента Комиссии по сельскохозяйственной метеорологии (КСМ) ВМО, чтобы изучить возможность использования модели "Пикник" в Азии и юго-восточной зоне Тихого океана, в частности в Китае, Индонезии и Вьетнаме.

В рамках совместных практикумов и проектов я четыре раза посетил Вьетнам (в 2000, 2001 гг. и дважды в 2003 г.). Кроме того, Азиатский центр готовности к бедствиям приглашал меня читать лекции в Бангкоке в 2002 г. и в Пекине в 2003 г.

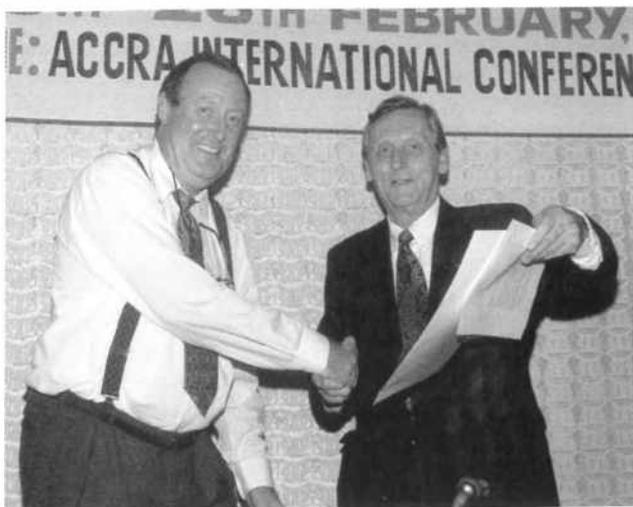
В настоящее время моей работе оказывается довольно слабая поддержка (даже со стороны ВСУ), за исключением моей собственной группы по метеорологии и качеству воздуха. К другим источникам

поддержки относятся Академия сельскохозяйственных наук Внутренней Монголии (АСНВМ) и Китайский сельскохозяйственный университет в Пекине, которые оказывают помощь молодым ученым из более бедной западной провинции Внутренней Монголии. Мы только что начали осуществлять совместный трехлетний проект на экспериментальной станции АСНВМ по ведению земледелия в засушливых районах Внутренней Монголии. С 1997 г. я семь раз посетил Китай, где представил модели типа "Пикник" и дал консультации высококвалифицированным специалистам в отношении конкретных областей и мест их использования. Посредством многочисленных дискуссий, личных консультаций и лекций в более чем 10 институтах Китая мне удалось поделиться с китайскими специалистами опытом работы в Африке и КСМ, а также использовать опыт работы в Китае на благо Африки.

Есть планы осуществления других совместных проектов, которые возникли во время поездки в Индию в январе–феврале 2004 г., и предстоит поездка в Японию в сентябре 2004 г.

Бюллетень: Что Вы можете сказать о работе в юго-западной части Тихого океана?

К.С.: Моя вторая жена – наполовину голландка, наполовину индонезийка. Я встретил ее в Танзании в 1980 г., когда она работала в Посольстве Нидерландов. Она помогла мне воспитать детей, а позднее помогала моей



Аккра, Гана, февраль 1999 г. Кис Стиггер поздравляет с наградой д-ра Вольфгана Байера (президент КСМ 1971–1979 гг.) на 12 сессии КСМ

работе в Африке. Ежегодно с 1994 г. часть года мы жили в Индонезии. Наше пребывание в Индонезии стало более продолжительным с момента моего ухода на пенсию в начале 2001 г., поэтому я захотел поработать там. В начале 1999 г. покойный д-р С. Карьото, бывший президент РА V, привел меня в отдел геофизики и метеорологии института Пертаниан Богор (IPB/DGM) на западе о. Ява. Основными областями исследования этого отдела были агрометеорология и агроклиматология. Мой отдел наук об окружающей среде в Вагенингенском университете и Научно-исследовательский центр заключили соглашение о сотрудничестве с IPB/DGM. В рамках этого сотрудничества я шесть раз посетил IPB и прочел много лекций, а также провел много дискуссий по соответствующим проектам.

Благодаря д-ру Анди Лоло, атташе по вопросам культуры в Посольстве Индонезии в Гааге, я узнал о существовании Консорциума университетов Восточной Индонезии. По их приглашению с января 2000 по сентябрь 2002 г. я прочел лекции в пяти региональных университетах: Бангкалан (о.Мадуро), Макаassar, Манадо и Кендари (о.Сулавеси) и Матарам (о.Ломбок). В своих лекциях я рассказывал о будущем агрометеорологии, о потенциальных возможностях и проблемах использования агрометеорологической информации и услуг (включая сезонные климатические прогнозы и предупреждения об экстремальных явлениях) в сельскохозяйственном производстве мелких фермеров.

Бюллетень: Каковы основные сельскохозяйственные проблемы в Африке, Азии и юго-западной части Тихого океана? Что вы можете сказать о проблемах засухи и опустынивания? Можно ли сопоставить проблемы развития лесного хозяйства и скотоводства с сельским хозяйством?

К.С.: Отвечая на этот вопрос, сошлюсь на свой почти 13-летний опыт работы (1985–1997 гг.) в национальном консультативном совете Министерства Нидерландов по сотрудничеству в области развития и на 5-летний опыт работы в качестве члена постоянного совета при крупнейшей голландской неправительственной организации содействия развитию. Порочный круг бедности и неспособности справиться с ухудшением окружающей среды и бедствиями – наиболее очевидная проблема для сельского хозяйства, лесного хозяйства и животноводства Африки. Это касается

земледелия, скотоводства и выращивания товарных культур, включая деревья, для местных и более широких рынков Африки. Отсутствие хорошо организованного и при этом децентрализованного руководства мешает разорвать этот порочный круг. К другим факторам относятся коррупция, широкое распространение СПИДа и глобализация в несовершенных рыночных условиях. Ветровая и водная эрозия почвы и частично связанное с ней ухудшение плодородия почвы, а также опустынивание, главным образом, обусловлены нищенским финансированием сельского хозяйства, животноводства и лесного хозяйства. К этому можно добавить многочисленные последствия изменения и изменчивости климата, включая учащавшиеся засухи и наводки. Нововведения африканских фермеров, а также помощь со стороны неправительственных организаций и местных ученых начинают приносить пользу.

В некоторых частях Африки нам удалось оказать определенные услуги в области агрометеорологии, но эта помощь слишком мала, чтобы ожидать существенных результатов. Мы не оказываем помощь в достаточно крупном масштабе, даже когда нам удастся решить организационные проблемы. Поэтому в ближайшем будущем можно ожидать решения проблем лишь местного масштаба. Такие же проблемы существуют в некоторых бедных сельских районах Азии, в юго-западной части Тихого океана и в некоторых частях Южной Америки. В некоторых районах Азии условия не такие бедственные, как почти на всей территории Африки южнее Сахары. В этих частях Азии представляется вполне выполнимым изменение отношения и совершенствование управления в области защиты земли, лесов и людей.

Бюллетень: Существуют ли проблемы, для решения которых можно привлечь научные достижения?

К.С.: В последних лекциях по агрометеорологии, которые я читал в Азии, я разработал диагностику и концептуальные рамки для лучшего понимания проблем, связанных с сельскохозяйственными культурами, животноводством, лесным хозяйством и садовыми породами деревьев. Мое определение агрометеорологического обслуживания, которое должно получить дальнейшее развитие в экспериментальных проектах с участием фермеров, охватывает сферы деятельности от:

- определения агрометеорологических параметров до создания сельского хозяйства, способного реагировать на изменения внешних условий;
- принятия решений по управлению микроклиматом до целенаправленной подготовки межгодовых, сезонных и других климатических прогнозов, а также специализированных метеорологических прогнозов;
- смягчения/уменьшения последствий стихийных бедствий на основе мониторинга и раннего оповещения до проверки обоснованности новых стратегий адаптации, связанных с ухудшением окружающей среды и другими изменениями.

Чтобы помочь фермерам посредством агрометеорологического обслуживания, в каждом конкретном случае необходимо выбрать правильное сочетание трех групп знаний.

Во-первых, необходимо понять значимость и область действия стратегий адаптации, применяемых в данной местности, а также оценить местные технологии и нововведения, разработанные на основе группы традиционных для данной местности знаний.

Во-вторых, для решения проблем с помощью предлагаемого обслуживания следует надлежащим образом использовать группу современных научных знаний.

И, наконец, в-третьих, чтобы обслуживание достигло цели, необходимо на основе социально-экономической группы знаний сформировать соответствующую политическую среду.

Исходя из вышесказанного, становится ясно, что ни в Африке, ни на большей части сельской территории Азии и юго-западной части Тихого океана оптимальное сочетание трех указанных групп знаний не достигнуто. Без этого основные проблемы сельского (включая животноводство) и лесного хозяйств не решаются должным образом.

Бюллетень: До какой степени стремительный прогресс в области информационных технологий, таких как аудио- и видеоносители, Интернет и др., способствовал распространению агрометеорологической информации среди пользователей?

К.С.: Прежде всего я полагаю, что все агрометеорологические службы должны находиться в постоянном контакте с фермерами, чтобы знать и обсуждать их проблемы и по результатам этих обсуждений составить точный перечень их потребностей. Другими словами, фермеры должны активно участво-

вать в формулировании своих потребностей, в то время как анализировать проблемы и предлагать их разумные решения должны агрометеорологи и другие специалисты в этой области. Правильность предложенных решений должна подтверждаться специалистами при участии фермеров и посредников. Безусловно, стремительное развитие информационных технологий значительно облегчает выполнение задач специалистами. В своей работе ученые все больше используют современные средства высоких технологий. Однако необходимо помнить, что эти средства и их большие возможности – всего лишь средства, а не цели. Агрометеорологические бюллетени и сельское радиовещание доказали свою несомненную пользу. Без сомнения, электронной почтой, телевидением и Интернетом необходимо пользоваться для передачи информации. Техническими аспектами такой передачи должен заниматься технический персонал. Здесь важно следующее: что передавать, как передавать и от кого кому передавать. Я полагаю, что ученые и синоптики не подходят для непосредственного и регулярного взаимодействия с конечными пользователями, которыми являются фермеры. Часто их технический жаргон не понятен для фермеров. Необходимо создать группу посредников, способных донести агрометеорологическую информацию до конечного пользователя в доступной для него форме.

В Африке в течение длительного времени действовал неверный подход в отношении посредников по распространению сельскохозяйственных знаний и их обучения, а также их технического оснащения для выполнения стоящих перед ними задач. Сотрудникам служб распространения сельскохозяйственных знаний прививали современные знания, которые нельзя применить к фактическим нуждам большей части фермеров. Маловероятно наличие профессионального образования в области сельского хозяйства и техники. Необходимо срочно внести изменения в обучение посредников и обеспечить их информацией, доступной для понимания фермерами.

Бюллетень: В течение многих лет Вы были связаны с ВМО, являясь вице-президентом и президентом КСМ. Каким образом ВМО в целом и КСМ в частности могли бы активизировать свою деятельность в области содействия фермерам?

К.С.: В 1979 г. во время проведения Седьмой сессии КСМ в Софии делегация Танзании предложила мою кандидатуру в качестве

члена одной из рабочих групп Комиссии. Во время проведения Восьмой сессии КСМ в Женеве в 1982 г. я уже был членом делегации Танзании. С 1985 г. я был представителем от Нидерландов в КСМ. С 1986 до 1999 г. я был вице-президентом и с 1991 г. — президентом Комиссии. Я до сих пор являюсь членом новой Группы управления КСМ, которая пришла на смену Консультативной рабочей группе, председателем которой я был в течение восьми лет. В Группе управления я отвечаю за координацию систем поддержки при выработке политики для агрометеорологических служб. В течение 25 лет работы в КСМ и ВМО я встретил много интересных людей, приобрел ценные связи и, помимо всего прочего, узнал много нового.

Я уже указал регионы, в которых можно было бы выступить с инициативой усовершенствования наших усилий в области агрометеорологии, в частности, в развивающихся регионах Африки и Азии. Я несколько разочарован тем, что руководство ВМО никогда не уделяло должного внимания поддержке национальной агрометеорологии в развивающихся странах. Должен отметить, что на протяжении своего существования КСМ активно сотрудничает с другими организациями, такими как ФАО или учреждения Консультативной группы по международным исследованиям в области сельского хозяйства. Тем не менее мы никогда не получали должной поддержки, включая финансовую, для осуществления планов нашей деятельности. До недавнего времени участие Всемирной климатической программы в расширении агрометеорологической деятельности воспринималось без энтузиазма. Немного лучше обстоит дело с национальными метеослужбами. Почему во многих развивающихся странах так пренебрежительно относятся к агрометеорологии? Ведь именно там поддержка этой отрасли наиболее важна. Это один из серьезнейших просчетов в области международной метеорологии и климатологии.

Бюллетень: Чем Вы занимаетесь в настоящее время и каковы Ваши планы на ближайшее будущее?

К.С.: Помимо завершения работы по опубликованию результатов наших полевых исследований в Африке и преподавательской деятельности в Азии и странах юго-западной части Тихого океана, я осуществляю контроль над подготовкой новой версии "Руководства ВМО/КСМ по агрометеороло-



Беседа о жизни и сельскохозяйственной деятельности во Внутренней Монголии со старостой деревни и фермерами при участии проф. Цзынь Давэй (Китайский сельскохозяйственный университет, Пекин) и группы студентов и аспирантов университета.

гической практике", работать над которым я начал в 1999 г. При благоприятном стечении обстоятельств я буду этим заниматься в течение ближайших пяти лет.

В апреле 2001 г. я основал и с тех пор являюсь президентом Международного общества по агрометеорологии, работающего на основе Web-технологий. В марте 2002 г. мы создали Web-сайт (www.agrometeorology.org), работе с которым я практически еженедельно, посвящая некоторое время при большой поддержке своих коллег. Мы хотим, чтобы агрометеорологи во всем мире поддерживали связь друг с другом и со многими другими Web-сайтами, которые являются важными для агрометеорологии. Кроме того, мы собираемся выпускать электронный журнал по оперативной агрометеорологии. Безусловно, эта деятельность продолжится некоторое время. Мы уже получили поддержку примерно от 500 членов.

Эта деятельность не оставляет времени на новые инициативы, но достоинство этой работы состоит в том, что большую ее часть можно выполнить в любой части планеты. В ближайшем будущем я хотел бы осуществить новые миссии в рамках проекта в Африке, Азии и любом другом месте с целью распространения своих взглядов на оперативную агрометеорологию, используя описанную выше концепцию диагностических областей. Я также хотел бы иметь большие возможности для консультаций по оснащению и обучению посредников, занимающихся распространением сельскохозяйственных знаний, для поддержки фермеров, нуждающихся в нашей помощи.

Бюллетень: Какое событие в Вашей профессиональной жизни является самым незабываемым?

К.С.: Это наиболее сложный вопрос – и не потому что у меня нет ответа, а потому что ответов слишком много.

Незабываемые события происходили на протяжении всей моей профессиональной жизни, и каждый раз я думал, что именно это событие является самым памятным. Например, когда я писал диссертацию по использованию измерительных приборов в полевых наблюдениях и был награжден премией ВСУ за исследование, я был просто в восторге. Затем я работал над разработкой и внедрением модели "Пикник"; к этому же периоду относятся мои первые работы, посвященные засухе и чайным плантациям. Я был вполне удовлетворен последующими результатами в области исследований, а также образовательной и педагогической деятельности. Я был безмерно счастлив каждый раз, когда мне удавалось содействовать новой области исследований, проводимых каким-либо африканским университетом и когда мне необходимо было учитывать условия Африки и реалии повседневной жизни в своей работе. Учитывая местные условия, мы расценили первые успехи проекта ТТМ1 как чудо. С помощью этого проекта мы показали, что возделывание способом рядового посева в основном неприемлемо на равнине при полузасушливом климате, но может быть пригодным на склонах. В Судане мы дали количественную оценку излишнему расходу воды при неограниченном орошении. Мы первыми определили количество песка, удерживаемого за счет поlezащитных полос, отдельных деревьев и травы. Мы являемся первыми (и пока единственными), кто количественно определил уменьшение силы ветра в лесостепной полосе саванны как функцию плотности растущих деревьев. Эта работа и ее плоды были для нас незабываемыми событиями.

В Судане и Нигерии, работая со студентами, готовыми пожертвовать своей личной жизнью ради учебы и исследований, мы обнаружили, что привлечение фермеров и использование их новаций является основным фактором успеха в работе по усовершенствованию подземного зернохранилища. В

Нигерии мы указали на ошибки, которые были допущены при проектировании и расширении многочисленных защитных полос для защиты культур, и внесли свои поправки. Мы были весьма довольны, когда убедились в том, что социально-экономические компоненты, привнесенные нами в агрометеорологию, дали положительные результаты.

Если когда-нибудь мне доведется убедиться в том, что мой концептуальный диагностический метод производства и передачи агрометеорологических услуг и информации получил признание и оказал благотворное влияние на жизнеобеспечение фермеров, я буду знать, что 40 лет работы в области агрометеорологии принесли свои плоды. Это незабываемо для любого ученого.

В июле 2003 г. мы посетили экспериментальную станцию по ведению земледелия в засушливых районах во Внутренней Монголии, расположенной менее чем в 100 км от столицы Хух-Хото. Без предупреждения мы посетили дом старосты одной близлежащей деревушки. Староста и его жена обедали. В небольшой комнате на "канге" (большая кровать, обогреваемая снизу зимой) при тусклом свете голый лампочки, свисающей с потолка. Мы долго беседовали (переводчиком был мой коллега, профессор Женг Давей) о семье нашего хозяина, его урожае, системе земледелия, доходах, расходах и т.д. Мы говорили об имеющейся агрометеорологической информации, традиционных знаниях и т.п. Они сказали, что хотели бы иметь доступ к кабельному телевидению или спутниковой тарелке, чтобы иметь возможность пользоваться каналами с программами по земледелию. Я много общался с бедными фермерами из Африки, Индии и Индонезии, но эта неожиданная вечерняя беседа в Китае, несомненно, была одним из самых незабываемых событий в моей профессиональной жизни.

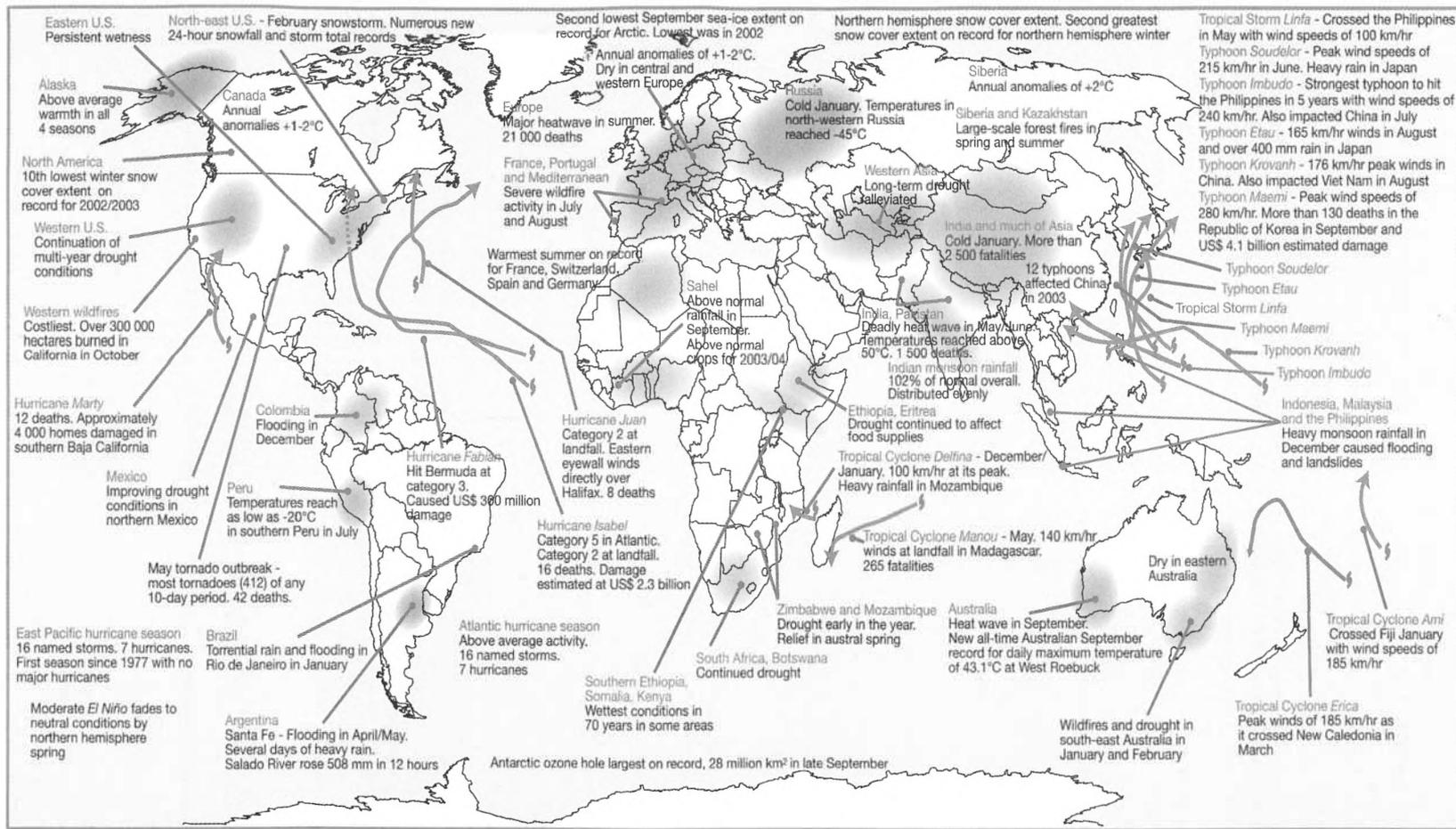
Бюллетень: Желаем Вам еще много лет служить на благо агрометеорологии и много раз участвовать в таких беседах, как в Китае.

Система глобального климата в 2003 году

Глобальная температура

Глобальная средняя приземная температура в 2003 г. была на 0,46°C выше среднегодового значения за период 1961–1990 гг. Благодаря этому 2003 год стал третьим в ряду самых теплых лет с

1861 г., когда начались инструментальные наблюдения температуры. Он следует за 2002 годом (+0,48°C), а самым теплым остается 1998 год (+0,55°C). Данные о глобально осредненной температуре в нижней и средней тропосфере, полученные со спутников НОАА,



Глобальные аномалии климата в 2003 г.

также указывают на то, что 2003 год был третьим в ряду теплых лет за весь период ежегодных спутниковых наблюдений в этой части атмосферы начиная с 1979 г. Что касается земной поверхности, то 10 самых теплых лет наблюдались с 1990 г. и каждый год начиная с 1997 г. Пять самых теплых лет (в порядке убывания) – 1998, 2002, 2003, 2001 и 1995. Начиная с XX века, увеличение глобальной приземной температуры было в пределах 0,6–0,7 °С. Скорость изменения за период с 1976 г. по настоящее время примерно в три раза выше скорости изменения за прошедшее столетие в целом. Анализ предварительных данных по Северному полушарию показывает, что потепление в конце XX века является беспрецедентным, по крайней мере, за последнее тысячелетие.

По данным отдельных расчетов для двух полушарий, отклонение температур, наблюдаемых в 2003 г., от средних многолетних значений для Северного (+0,59 °С) и Южного полушарий (+0,32 °С) является третьим по значению (в сторону потепления) за период инструментальных наблюдений. В частности, тропики (30° с.ш. – 30° ю.ш.) сыграли большую роль в потеплении, хотя на территориях, направленных к полюсу от 30° с.ш., и в некоторых частях Северной Атлантики также наблюдалось значительное потепление. Европа пережила беспрецедентную жару в июне, июле и августе. В регионе Средиземноморья и на Ближнем Востоке наблюдались самые значительные положительные аномалии температуры поверхности суши и поверхности моря, которые когда-либо были зарегистрированы в июне и июле. В Северном полушарии наблюдалась самая высокая положительная аномалия температуры поверхности суши и моря, которая когда-либо отмечалась в сентябре и октябре.

Сентябрь 2003 г. был самым теплым за весь период наблюдений, превывсив предыдущий рекорд, отмеченный в 1997 г. в период ранних стадий высокой активности Эль-Ниньо 1997/98 гг. Крупномасштабные климатические явления, такие как Эль-Ниньо (или Северо-атлантическое колебание во время арктической зимы), часто оказывают влияние на значительное потепление. Однако умеренно теплое явление Эль-Ниньо в экваториальной части Тихого океана, наблюдавшееся в начале года, к апрелю быстро угасло, и установились условия, близкие к нейтральным.

Аномалии региональной температуры

На больших территориях Северного полушария в 2003 г. отмечалась теплая погода, при этом значения наблюдаемой температуры превысили 90% годовых значений температуры, зарегистри-

рованных в период 1961–1990 гг. (90-й процентиль). На части Средиземноморья и в Северной Африке в течение года наблюдалась чрезвычайно теплая погода, при этом значения температуры превысили 98-й процентиль. Лишь на нескольких небольших территориях температура опускалась ниже 10-й процентиля.

В летний период (июнь, июль, август) большая часть Европы подверглась воздействию волн теплового воздуха. В масштабах страны самые высокие сезонные температуры за весь период наблюдений отмечались во Франции, Германии, Испании и Швейцарии. Волны теплового воздуха были вызваны областью высокого давления над Западной Европой, которая связана с ярко выраженным гребнем высокого давления в планетарной высотной фронтальной зоне. Эти "блокирующие области высокого давления", сохраняющиеся в течение многих дней, нередко летом в Европе. Однако нагретый воздух с юга увеличил силу и продолжительность волны теплового воздуха. Почти вся солнечная радиация преобразовалась в тепло из-за сухости почвы и растительности. Во многих местах температура поднималась выше 40 °С. Во Франции, Италии, Нидерландах, Португалии, Испании и Великобритании свыше 21 000 случаев гибели людей было связано с неослабевающей жарой. В европейских Альпах уменьшение толщины ледников в среднем достигло почти трех метров водного эквивалента, что почти в два раза превышает предыдущее рекордное значение, зарегистрированное в 1998 г. Волны теплового воздуха оказали влияние и на другие части Северного полушария, при этом близкие к рекордным значения температуры наблюдались в Канаде и США (включая Аляску и Гавайи), на юге Японии и Китая, а также в некоторых частях России. И, наоборот, чрезвычайно низкие значения температуры, сопровождающиеся повышенной влажностью, наблюдались в июле и августе в регионе, простирающемся от северной части Китая до севера Японии.

В Индии, Пакистане и Бангладеш предшествующая муссонам волна теплового воздуха обусловила пиковую температуру в мае, которая доходила до 45 и 49 °С. В Индии май обычно является самым теплым месяцем в году, и волны теплового воздуха часто наблюдаются до начала летнего муссона. Однако в 2003 году жара была особенно сильной, вызвав гибель, по меньшей мере, 1 500 человек. Это сильно контрастирует с не по сезону низкой температурой, наблюдаемой на севере Индии в январе и декабре. Тогда максимальные значения температуры были на 4–5 °С ниже нормы, что явилось причиной смерти свыше 2 500 человек. В соседних Бангладеш, Непале и Пакистане сочетание холодной погоды и

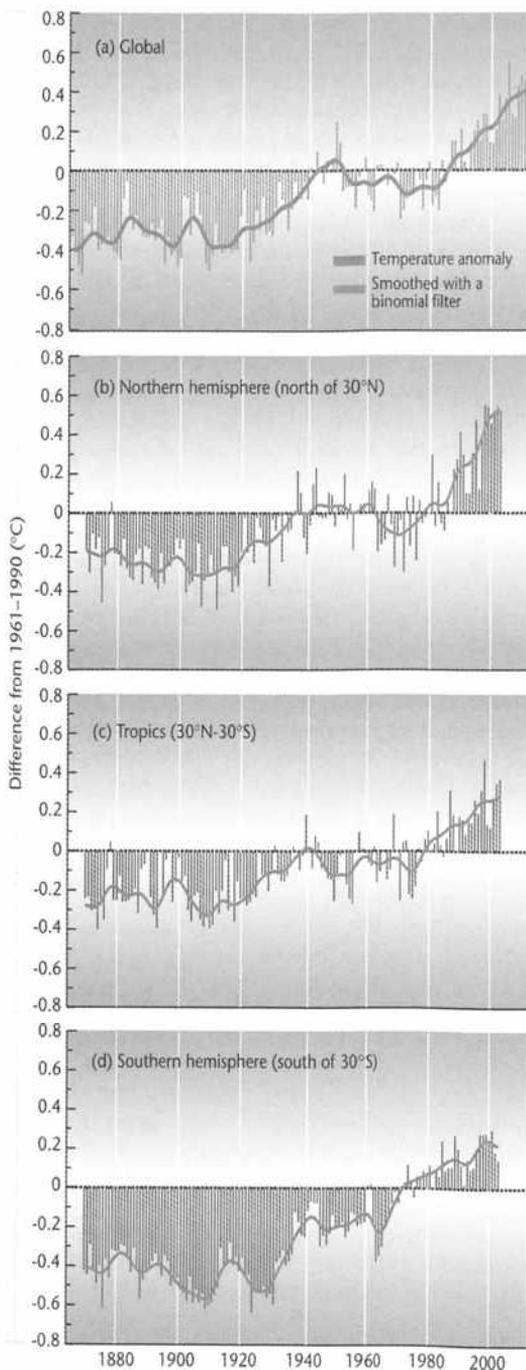


Рисунок 1 – Комбинированные годовые аномалии приземной температуры и температуры поверхности моря за период 1861–2003 гг. (отклонения в °C от средней за базовый период 1961–1990 гг.): для Земного шара (а); Северного полушария – к северу от 30° с.ш. (b); тропиков – 30° с.ш.–30° ю.ш. (c); Южного полушария – к югу от 30° ю.ш. (d). Непрерывные красные линии обозначают изменения временного масштаба менее 10 лет, сглаженные биномиальным фильтром. Аномалии (в °C) за 2003 г.: +0,46 (а); +0,71 (b); +0,45 (c); +0,15 (d). (Источники: IPCC, 2001 and Hadley Centre, The Met Office, and Climatic Research Unit, University of East Anglia, UK)

продолжительного тумана вызвало гибель сотен людей в январе.

Зимой в Северном полушарии очень холодная погода отмечалась на больших территориях центральной и восточной Европы. На северо-западе России в январе температура достигала -45°C . Третий год подряд в Монголии наблюдались засушливое лето и холодная зима, оказавшие опустошительное воздействие на поголовье скота. Во время зимы в Южном полушарии волна холодного воздуха в июле в горной местности Перу, по официальным данным, вызвала гибель свыше 200 человек, поскольку температура в районах, расположенных на высоте 4 000 м над уровнем моря, опустилась ниже -20°C .

Засуха

Засуха и небывалая жара в Австралии вызвали лесные пожары, которые оказали разрушительное действие на ряд районов юго-востока страны. Пожары на большом пространстве, которые продолжались 59 дней в январе и феврале, погубили свыше 3 млн. га земли. В начале 2003 г. за 11 месяцев сухой погоды, связанной с Эль-Ниньо (март 2002 г. – январь 2003 г.), на 90% площади страны количество осадков было ниже средней многолетней величины, а на 56% площади количество выпавших осадков не превысило 10% от общей суммы, что явилось самым низким показателем за период наблюдений с 1900 г. Несмотря на то, что в течение остальной части года количество осадков было близким к норме, последствия засухи ощущались в течение большей части 2003 года.

В Африке в начале 2003 г. сильная засуха охватила большую часть Ботсваны, Мозамбик, некоторые районы Южной Африки и Зимбабве. Количество осадков в Мапуту (Мозамбик), выпавшее в период с октября 2002 г. по январь 2003 г., было наименьшим с 1951–1952 гг. В сезон дождей в некоторых районах на севере Мозамбика, на юге Малави, на востоке Замбии и на востоке Зимбабве осадков выпало выше нормы, однако большая часть их была вызвана тропическими циклонами, и они часто сопровождалась наводнениями. Изменчивый сезон дождей оказывал разное воздействие на урожай, тем не менее он вызвал общее увеличение производства сельскохозяйственной продукции в этих районах. Количество осадков выше нормы, выпавшее на большей части района Сахель на западе Африки, ликвидировало засушливые условия. Благодаря этому урожаю зерновых и хлопка оказались выше нормы. На востоке Африки засуха в северных частях Эфиопии и Эритрее продолжала наносить ущерб сельскому хозяйству, подвергая угрозе продовольственную безопасность.

К концу года в Северной Америке 37% площади США (за исключением Аляски) подверглось воздействию засухи (от умеренной до экстремальной); в некоторых районах засуха наблюдалась четвертый и даже пятый год подряд. Из-за постоянного недостатка осадков уровень воды в водохранилищах во многих областях западного региона к концу года оказался ниже среднего. Однако еще более низкий уровень воды во многих водохранилищах на западе наблюдался во время продолжительной засухи в 50- и 60-е годы прошлого столетия. На севере Мексики в 2003 г. отмечено ослабление засухи.

Самые опустошительные за период наблюдений лесные пожары в США произошли на юге Калифорнии в конце октября, а в Британской Колумбии (Канада) наиболее опустошительные лесные пожары наблюдались летом. В обоих районах сильные дожди осенью и зимой покончили с засухой, но при этом вызвали наводнение.

В Европе засуха оказала пагубное влияние на сельское хозяйство, электро- и водоснабжение. Франция, Португалия, Испания, страны Центральной и Восточной Европы и Азии также пострадали от сильных лесных пожаров. В Афганистане и соседних странах дождь и снег принесли облегчение после засухи, продолжавшейся последние 4 года. С июля по август экстремально высокая температура и сильная засуха наблюдались в районе, простирающемся от юга Китая до юга Японии. На юге Китая свыше 9 млн. человек столкнулись с проблемой нехватки питьевой воды.

Осадки и наводнения

В 2003 г. третий год подряд глобальные осадки на суше были ниже среднего значения за период 1961–1990 гг., при этом районы с дефицитом осадков включали восточную часть Австралии, некоторые части Китая и Индии, Центральную и Восточную Европу и Бразилию. Положительные аномалии осадков наблюдались в Индонезии, на востоке США и на северо-западе Южной Америки.

В другие годы Азиатский летний муссон, который обычно наблюдается в период с июня по сентябрь, иногда вызывал сильные осадки и наводнения в Бангладеш, Непале, на севере Индии и в некоторых частях Пакистана. На реке Ганг отмечался наивысший уровень воды в 1975 г., который вызвал наводнение, погубившее сотни людей. Однако общее количество осадков в Индии приближалось к норме (102% от средней многолетней величины), а муссонные дожди выпадали равномерно в течение сезона и равномерно распределялись по стране.

В период с июня по октябрь сильные муссонные дожди вызвали наводнения в

бассейнах китайских рек Хуайхэ и Желтая и на некоторых их притоках. Количество погибших в Китае достигло почти 2000 человек; эта цифра оказалась ниже той, которая была зарегистрирована при аналогичных бедствиях, произошедших в 1991 и 1998 гг. До наводнения некоторые части затопленной площади пострадали от засухи, которая была самой сильной за последние 50 лет. В Таиланде и Вьетнаме наблюдались интенсивные осадки и сильные наводнения в сезон дождей, особенно в октябре. Паводковые воды погубили свыше 100 человек и нанесли ущерб сельскому хозяйству и инфраструктуре этих стран. С точки зрения климатологии, на юге Таиланда и во Вьетнаме большая часть осадков вызвана Азиатским муссоном, наблюдавшимся с июня по ноябрь. Индонезия пострадала от оползней, вызванных многочасовыми проливными дождями в январе. Позже оползни в Индонезии, Малайзии и на Филиппинах вызвали гибель людей и разрушили местную инфраструктуру. Аномалии осадков также наблюдались над Кирибати (выше среднегодовой величины), на большей части Новой Каледонии и на Фиджи (ниже средней величины).

123

В Африке сильные сезонные дожди в апреле вызвали наводнения в Кении и южных частях Эфиопии и Сомали; похожая ситуация наблюдалась на западе Эритреи и северо-востоке Судана в июле. В некоторых районах количество осадков было наибольшим за 70 лет.

В Бразилии проливные дожди в январе вызвали наводнение в Рио-де-Жанейро и опасные оползни. В провинции Аргентины Санта-Фе в конце апреля – начале мая наблюдалось самое сильное наводнение с 1800 г., которое повлияло на качество воды и сельскохозяйственное производство. В Колумбии наводнение наблюдалось в декабре.

Февральские метели на востоке США поставили рекорд по количеству выпавшего снега, вызвав ряд смертельных случаев. В ноябре было зарегистрировано рекордное количество дождевых осадков в некоторых прибрежных областях Британской Колумбии: за шесть дней выпало 470 мм осадков, вызвав самое сильное наводнение за 100 лет. Неблагоприятная погода с интенсивными осадками в виде дождя и снега вызвала наводнения в ряде стран Европы в январе, при этом в наибольшей степени пострадала Чешская Республика. На юго-востоке Франции наводнение отмечено в начале декабря.

В Северном полушарии протяженность снежного покрова в период зимнего сезона 2002/2003 г. была второй по величине с 1967 г., когда начались наблюдения, основанные на спутниковых изображениях в видимом диапазоне. Эти данные прервали длинный ряд больших отрицательных аномалий среднегодовой темпе-

ратуры, сопровождавших положительным трендом зимних температур. Похолодание обусловило увеличение снежного покрова относительно нормы на больших площадях запада и юга Азии, а также на востоке Европы, особенно в феврале.

Тропические циклоны

В сезон ураганов в Атлантике в 2003 г. произошло 16 именованных штормов, что значительно превышает среднюю величину (9,8) за период 1944–1996 гг. Это количество согласуется с заметным увеличением годового числа тропических циклонов, начиная с середины 90-х годов прошлого столетия. Отсутствие явления Эль-Ниньо в Тихом океане способствовало активизации сезона штормов. Один из именованных штормов сформировался в апреле, задолго до начала сезона ураганов; еще два сформировались после традиционного окончания сезона ураганов, в декабре. Семь из именованных штормов были отнесены к категории ураганов, а три из них отнесли к "основным" (категория 3 и выше по шкале Сафира-Симпсона). Из всех летних штормов в Атлантике ураган Isabel нанес самый большой ущерб США. Ураган Juan, который обрушился на Галифакс (Новая Шотландия), был самым сильным за всю современную историю. В августе, сентябре и октябре ряд ураганов и тропических циклонов обрушился на Мексику, вызвав сильные дожди, наводнения и оползни в разных районах страны.

В восточной части Тихого океана сезон ураганов начинался неактивно, хотя, в конце концов, здесь зародилось 16 именованных штормов; этот показатель был близок к среднему значению (16,4) за период 1966–1996 гг. Хотя до конца августа ни один из штормов не достиг силы урагана, семь штормов достигли такой силы к концу октября. Впервые после 1977 г. ни одному из ураганов по силе не была присвоена категория 3.

В западной зоне северной части Тихого океана в 2003 г. активность немного снизилась; здесь наблюдался лишь 21 именованный шторм, что ниже среднего значения (26,7) за период 1971–2000 гг. Кроме того, этот показатель стоит третьим в ряду наименьших значений с 1951 г. 14 циклонов достигли силы тайфуна, и некоторые из них обрушились на азиатские страны. Тайфун Маеми прошел по южной части Японии и 12 сентября вызвал оползень на Корейском полуострове, который погубил свыше 130 человек и нанес значительный материальный ущерб.

Сезон циклонов в юго-западной части Индийского океана был активным; здесь количество именованных штормов было выше обычного. В

Шри-Ланке сильные дожди в мае, обусловленные тропическим циклоном 01B, еще больше повысили уровень влажности и вызвали наводнение и оползни, погубив, по меньшей мере, 250 человек. Это наводнение считается самым сильным в этом регионе за последние 50 лет.

В целом в юго-западной части Тихого океана в 2003 г. наблюдались девять тропических циклонов, пять из которых были отнесены к категории особо мощных ураганов.

Антарктическая озоновая дыра

Всесторонний анализ комплексных наземных и спутниковых наблюдений над Антарктикой и вблизи этого региона показал, что максимальный размер озоновой дыры (28 млн. км²), достигнутый в конце сентября 2003 г., соответствовал рекордному размеру, зафиксированному в сентябре 2000 г. Этот показатель полностью отличается от данных за 2002 г., когда озоновая дыра распалась на две части в конце сентября и стала наименьшей за период свыше 10 лет. Как и в 2000 г., озоновая дыра в 2003 г. рассеялась раньше обычного.

Изменения размера, глубины и продолжительности озоновой дыры обусловлены межгодовыми изменениями метеорологических условий в нижней стратосфере над Антарктикой, а не изменениями количества веществ, способствующих истощению озона, которые присутствуют в озоновом слое. Как показывают измерения, концентрация основной части этих веществ снижается в нижней атмосфере и, по-видимому, она достигла максимума в чрезвычайно важном озоновом слое стратосферы. Процесс очистки озонового слоя от этих веществ идет медленно; по предположению, потребуются несколько десятилетий для того, чтобы состояние стратосферы вернулось к периоду, предшествующему появлению озоновой дыры.

Арктический морской лед

В сентябре 2003 г. площадь морского льда в Северном полушарии составила 5,4 млн. км², что почти достигло рекордно низкой величины 5,3 млн. км², зарегистрированной в сентябре 2002 г. (спутниковый мониторинг начали проводить в 1973 г., а непрерывные спутниковые наблюдения начались с 1978 г.). Данные наблюдений за последние годы, свидетельствующие о небольшой площади морского льда, согласуются с последними анализами спутниковых данных, которые показывают, что Арктический регион значительно потеплел в 90-е годы прошлого века, по сравнению с 80-ми годами.

Метеорологические наблюдения в информационную эру

Введение

На Четырнадцатом Всемирном метеорологическом конгрессе было подчеркнуто, что в грядущие годы ВМО следует ожидать еще более быстрого технологического прогресса и появления новых требований в отношении основных систем ВМО со стороны все более комплексных программ в области наук о Земле. Гибкую, развивающуюся систему, которая была первоначально запланирована, необходимо постоянно корректировать с тем, чтобы она смогла адаптироваться к новым требованиям, возникающим в информационную эру. Фактически, с внедрением новых технологий разработка новой комплексной системы наблюдений является основным делом, инициированным Комиссией ВМО по основным системам и получившим поддержку со стороны стран-членов.

Новая комплексная система наблюдений

Создание новой комплексной системы наблюдений как части общей модернизации ВСП диктуется необходимостью удовлетворения потребностей программ ВМО в данных наблюдений в начале XXI века. Потребности постоянно пересматриваются в контексте долгосрочных планов ВМО. На сегодняшний день актуальными являются улучшенные прогнозы погоды, необходимые для смягчения последствий стихийных бедствий, таких как сильные штормы, наводнения и засухи, особенно в свете растущих экономических потерь, связанных с этими бедствиями, а также предсказания изменения и изменчивости климата и межгодовые прогнозы климата. Более эффективные средства в области прогноза погоды и климата будут также использованы в интересах программ, связанных с ростом населения и вытекающей из этого необходимостью обеспечения продовольственной безопасности, сохранности ресурсов пресной воды и устойчивого развития, глобальными потребностями в энергии, ухудшением качества окружающей среды, включая городскую окружающую среду.

Для удовлетворения указанных потребностей новая комплексная система наблюдений ВСП должна

- быть надежной и способной удовлетворить долгосрочные потребности соответствующих программ ВМО, а также решать боль-

шое разнообразие задач и проблем, возникающих в первые десятилетия XXI века;

- охватить надлежащим образом районы океана и суши с редкой сетью наблюдений;
- сделать новые технологии доступными по цене с тем, чтобы все страны-члены могли на хорошем уровне, рационально и независимо поддерживать и эксплуатировать национальные компоненты системы и получать от них должную отдачу;
- обеспечить наличие и доступность данных в контексте Резолюции 40 Двенадцатого Всемирного метеорологического конгресса (Резолюция 40 (Кг-ХII)), включая данные для оперативных исследований и образовательных целей.

Такая глобальная система должна содействовать укреплению сотрудничества на национальном, региональном и глобальном уровнях между странами, соответствующими организациями системы ООН и неправительственными организациями. Наконец, по мере внедрения новых технологий, необходимо предусмотреть соответствующий переходный период, обеспечивающий для всех стран-членов ВМО плавный переход от старой системы к новой.

Ожидается, что в состав системы войдут следующие первоначальные компоненты:

- Несколько сокращенная сеть станций радиозондовых наблюдений, которые будут работать на основе Глобальной системы определения местоположения (ГСОМ) и усовершенствованных датчиков для измерения температуры и влажности.
- Значительно улучшенная система автоматической передачи данных с самолета, включая данные наблюдений на эшелоне полета и на этапах взлета и посадки.
- Больше число наблюдений с высоким разрешением, особенно в нижней тропосфере, осуществляемых с помощью радиолокаторов, приборов для измерения профиля ветра и других наземных систем дистанционного зондирования.
- Новые возможности по использованию данных зондирования со спутников сегодняшнего поколения, особенно над территорией суши, а также с помощью приборов нового поколения более высокого разрешения и точности.
- Улучшенная система наземных и спутни-

Спутниковые системы

Самым значительным вкладом в развитие программы метеорологических наблюдений стал вклад метеорологических спутников, которые образуют спутниковый компонент ГСН. Основная роль метеорологических спутников заключается в том, чтобы дополнять полученную от наземного компонента информацию для обеспечения глобального охвата данными наблюдений (см. также статью на с. 138).

В настоящее время в состав спутникового компонента ГСН входят две основных группировки. Первая группировка включает различные геостационарные спутники, которые обеспечивают непрерывный мониторинг погодных условий в диапазоне от 70° с.ш. до 70° ю.ш. В настоящее время геостационарные спутники располагаются следующим образом: 0° долготы и 63° в.д. (эксплуатируются Европейской организацией по эксплуатации метеорологических спутников ЕВМЕТСАТ), 76° в.д. (эксплуатируются Российской Федерацией), 105° в.д. (эксплуатируются Китаем), 140° в.д. (эксплуатируются Японией), 135 и 75° з.д. (эксплуатируются США).

Во вторую группировку спутникового компонента входят спутники с полярной орбитой, эксплуатируемые Китаем, Российской Федерацией и США. Спутник ФЮ-1С – третий в серии китайских спутников с полярной орбитой, эксплуатирующийся в настоящее время. Спутники серии МЕТЕОР-3 эксплуатируются Российской Федерацией с 1991 г. Спутник с полярной орбитой, эксплуатируемый США, представляет серию спутников ТАЙРОС, запуск которых был впервые осуществлен в 1960 г. Сегодняшние спутники НУОА, созданные на основе системы ТАЙРОС-N, эксплуатируются США с 1978 г. Спутники с полярной орбитой обеспечивают охват полярных регионов, выходящих за рамки возможностей геостационарных спутников, и работают на высотах 850–900 км.

Способность геостационарных спутников обеспечивать непрерывный мониторинг метеорологических систем делает их неоценимыми для слежения за появлением, развитием и затуханием этих систем. Геостационарные спутники дают возможность успешно распознавать на ранней стадии даже такие краткосрочные явления, как сильные грозы, жизненный цикл которых длится всего несколько часов, и своевременно представлять широкой общественности соответствующие предупреждения о времени и зоне их максимального воздействия. Способность геостационарных спутников обеспечивать предупреждения явилась главной причиной их вывода на орбиту. В связи с тем, что 71% территории Земли занят водой, а многие районы суши являются

малонаселенными, полярно-орбитальные спутниковые системы обеспечивают данные, необходимые для компенсации недостатка в традиционных наблюдениях. Находясь на околополярной орбите, спутник собирает данные со всех частей земного шара в ходе серии последовательных витков. По этой причине полярно-орбитальные спутники используются в основном для получения: а) суточных данных по глобальной облачности; б) точных количественных измерений температуры поверхности Земли и вертикального хода температуры и водяного пара в атмосфере. Преимущества получения глобальных данных с помощью единого комплекта датчиков очевидны. Вместе полярно-орбитальные и геостационарные спутники образуют по-настоящему глобальную метеорологическую сеть.

Решение 53-й сессии Исполнительного Совета о расширении спутникового компонента Глобальной системы наблюдений за счет включения соответствующих экспериментальных спутниковых программ, связанных с научными исследованиями и опытно-конструкторскими разработками (НИОКР) в области окружающей среды, явилось поворотным решением в истории ВСП. Говоря о спутниках НИОКР, следует назвать спутниковые агентства и космические программы в рамках новейшей группировки, в частности программы НАСА Аква, Терра, НПП, ТРММ, КвикСКАТ и ГСОМ, программы ЕКА ЭНВИСАТ, ЕРС-1 и ЕРС-2, программы НАСДА АДЕОС II и ГКОМ, научно-исследовательские приборы Росавиакосмоса на борту действующего спутника Росгидромета МЕТЕОР 3М Н1, а также на его будущих спутниках серии "Океан", и программы КНЕС ЯСОН-1 и СПОТ-5. Все они являются теперь частью группировки спутников НИОКР.

Роль спутников в комплексной системе наблюдений будет продолжать расти в связи со следующими причинами.

- Растущее использование зондирования и псевдозондирования с геостационарных спутников как над океаном, так и над сушей.
- Выросшее число каналов передачи данных и повышение качества зондирования с полярно-орбитальных спутников.
- Более высокое разрешение данных о ветре, полученных на основе спутниковой информации для большего числа уровней, с использованием нескольких элементов, включая облачность и водяной пар.
- Использование информации, полученной с помощью рефлектометра, и методов микроволнового зондирования, чтобы повысить качество зондирования в районах, где преобладает облачность, и над океаном, с целью получения характеристик ветра у поверхности.

Группа ныряющих буев, размещенных по всему земному шару

Недавно международная группа ученых предложила создать новую глобальную систему наблюдений за океаном под названием Арго. В ближайшем будущем в рамках Арго будет размещена по всему земному шару группа из 3000 ныряющих буев для наблюдения за верхним слоем океана в реальном времени. В сочетании со спутниками эта группа обеспечит наблюдения за океаном, аналогичные наблюдениям за глобальной атмосферой, осуществляемым с помощью действующей в настоящее время системы наблюдений. Ожидается, что размещение буев Арго будет проходить быстрыми темпами (по 700 буев в год). Также ожидается, что более половины запланированных буев будут полностью размещены в 2005 г. Исходя из национальных приоритетов стран, поставляющих буи, самым трудным районом, с точки зрения достижения цели программы Арго, состоящей в размещении буев с интервалом в 3° по широте и долготе, будет акватория Южного океана.

Программа Арго, в рамках которой ныряющие буи будут размещены по всему земному шару для наблюдений за верхним слоем океана, оказывающим влияние на состояние глобального климата, внесет большой вклад в исследование от сезонной до межгодовой изменчивости климата и повысит качество климатических прогнозов.

Другие наземные системы наблюдений

Доплеровские радиолокаторы и профилометры ветра показали, что с их помощью можно получать качественные данные по ветру с высоким пространственным и временным разрешением, особенно в нижней тропосфере. В настоящее время новая технология, связанная с определением профилей ветра, в основном по-прежнему используется в демонстрационном режиме, но многие страны рассматривают возможность ее включения в действующие программы, которые могли бы вносить вклад в комплексную сеть наблюдений. Одно из основных препятствий на пути использования профилометров связано с доступностью радиочастот. Впрочем, на Всемирной конференции по радиосвязи МСЭ было принято решение о регламентном обеспечении работы профилометров ветра в различных диапазонах частот, например в диапазоне 449 МГц, который используется в США. Имеются потенциальные возможности для более широкого применения данных по ветру, получаемых с помощью радиолокаторов и профилометров, особенно в сочетании с профилями температуры, получаемыми с помощью радиоакустических систем зондирования. Использование указанной

технологии в качестве части комплексной системы наблюдений будет в значительной степени способствовать удовлетворению потребности мезомасштабных и локальных моделей прогноза.

Задачи по развитию новой системы

Успех новой комплексной системы наблюдений имеет фундаментальное значение для метеорологической науки, а также вызван необходимостью создания экономически эффективной системы, способной удовлетворить растущие потребности программ ВМО и международного сообщества, и решить задачи, связанные с устойчивым развитием. Эти потребности были также выражены в Повестке дня на XXI век Конференции ООН по окружающей среде и развитию и различных Конвенциях, а именно: Рамочной Конвенции ООН по изменению климата, Конвенции ООН по борьбе с опустыниванием и Венской конвенции по охране озонового слоя.

Ожидается, что глобальная комплексная система наблюдений явится основным компонентом Стратегии комплексных глобальных наблюдений (СКГН). ВМО и ряд других организаций признали, что нужно сконцентрировать усилия на создании по-настоящему надежных систем наблюдения, интегрирующих спутниковые и наземные компоненты глобальных наблюдений и охватывающие все необходимые параметры окружающей среды. ВМО будет вносить свой вклад в осуществление стратегии посредством ВСП, деятельности по мониторингу климата в рамках Всемирной климатической программы, гидрологических сетей и Глобальной службы атмосферы. Стратегия также включает Глобальную систему наблюдений за климатом, Глобальную систему наблюдений за океаном и Глобальную систему наблюдений за поверхностью суши, т.е. три международных системы наблюдений, действующих при совместном участии ВМО и других организаций-партнеров.

При достижении целей по осуществлению новой комплексной системы наблюдений необходимо решить связанные с этим задачи и предпринять соответствующие действия.

Во-первых, для стран-членов ВМО необходим скоординированный подход к решению имеющихся проблем. Скоординированный подход подразумевает использование по мере необходимости региональных и субрегиональных механизмов для систем наблюдений, подобно тем, которые независимо друг от друга были инициированы в Центральной и Северной Америке и в Европе. Существующие механизмы по координации и проектированию комплексных систем касаются ограниченных районов, таких как Северная Атлантика. ВМО могла бы создать новую международную структуру с участием

групп, представляющих страны-члены всех регионов земного шара, подобную, например, Межправительственной группе экспертов, которая была создана для ПГЭП, вместе с Объединенным организационным комитетом под руководством ВМО и Международным советом научных союзов. Если рассматривать этот вопрос в контексте СКГН, то очевидно, что в работе такой структуры должны участвовать соответствующие заинтересованные организации. В этой связи особое внимание следует уделить потребностям развивающихся стран и стран с переходной экономикой, которые непременно должны участвовать в разработке комплексной системы аэрологических наблюдений и получать от нее ощутимую отдачу.

Во-вторых, необходимо и далее развивать партнерские отношения с авиацией и судоходством для получения метеорологических сводок с самолетов коммерческой авиации и судов добровольного наблюдения. В этой связи необходимо обеспечить соответствующие, экономически приемлемые средства для приема и обработки новых данных, получаемых с самолета на этапах набора высоты и снижения, которые бы не были обременительными для операторов воздушных судов. Кроме того, необходимо поддержать усилия по развитию других систем дистанционного зондирования, таких как небольшие, автономные (беспилотные с дистанционным управлением) разведывательные летательные аппараты, которые могли бы эффективно предоставлять данные по широкому спектру атмосферных систем в заданных районах, особенно над океаном.

В-третьих, по-прежнему будет оставаться

жизненно необходимой группировка полярно-орбитальных и геостационарных спутников. Необходимо поддерживать тесное сотрудничество с космическими агентствами и спутниковыми операторами по линии Координационной группы по метеорологическим спутникам и Комитета по спутниковым наблюдениям за поверхностью Земли, обеспечивать разработку новых и более точных приборов и использовать широкие и постоянно обновляющиеся возможности в области спутниковых систем связи, имеющие важное значение для систем наблюдения, передающих данные в реальном времени. Более того, будут изучены новые направления деятельности, связанные, например, с созданием небольших спутников с одним прибором на борту и получением комплектов спутниковых данных от спутников, эксплуатируемых на коммерческой основе.

В-четвертых, важно, чтобы не прекращалась и увеличивалась помощь стран-доноров для обеспечения участия развивающихся стран и стран с переходной экономикой в удовлетворении требований комплексной системы на территории этих стран.

Наконец, основным центрам обработки информации необходимы новые и усовершенствованные методы усвоения данных для обеспечения интеграции элементов, полученных с помощью комплексной системы наблюдения, с целью их использования в численных моделях.

Для решения указанных задач необходимы поддержка и совместная работа всех стран-членов ВМО, включая развивающиеся страны, которые могли бы вносить свой вклад в работу сетей наблюдения и получать отдачу в связи с доступом к новым данным наблюдений и продукции.

129

Скоординированный период расширенных наблюдений – первый шаг к интегрированным наблюдениям за глобальным водным циклом

Тошио Коике*

Поиски решения проблем, связанных с водой

Наводнения и засухи – явления, в значительной степени не управляемые до настоящего времени; они приводят к большим социально-экономическим потерям. Значительные колебания

региональных и локальных водных циклов приводят к нехватке воды, создают угрозу пресноводным экосистемам, приводя к заболеваниям и смертям, связанным с нехваткой и плохим качеством воды. С начала текущего века международное сообщество все активнее осознает наличие проблем, связанных с водой. Возрастает озабоченность, вызванная проблемами с водой на глобальном и региональном уровнях, растет

* Токийский университет, ведущий специалист СПРН

необходимость решать эти проблемы более координированным путем. На Втором Всемирном гидрологическом форуме, состоявшемся в Гааге в марте 2000 г., конференция на уровне министров провозгласила "управление рисками" одной из семи основных проблем, поставленных перед агентствами водных ресурсов. В 2001 г. Международная конференция по пресной воде в Бонне назвала проблему "управления рисками для преодоления изменчивости и колебаний климата" одной из самых главных проблем.

Одной из важнейших особенностей климата Земли является наличие глобального водного цикла, перемещение и распределение больших масс воды. Эти явления связаны с постоянной сменой фаз твердого, жидкого и газообразного состояния воды. Из-за влияния циркуляции атмосферы и океана и изменчивости запаса воды в виде снега и почвенной влаги изменения локальных и региональных водных циклов связаны с различными зонами и сезонами. Даже когда происходит локализованное гидрологическое событие, необходимо рассматривать его связи с другими зонами или регионами с учетом изменений глобального водного цикла. Расширенный прогноз изменений глобального водного цикла, основанный на более точном понимании гидрологических процессов, и способность непрерывного контроля такого прогноза являются основным вкладом в решение проблем уменьшения ущерба, причиненного гидрологическими событиями, и обеспечения устойчивого развития человечества. Нам нужна своевременная, качественная, долгосрочная информация о глобальном водном цикле. Эта информация стала бы основой для качественного и эффективного управления гидрологическим риском.

Интегрированная система наблюдений за водным циклом объединила бы возможности спутниковой и наземной (дистанционной и контактной) систем наблюдения. Такие системы наблюдения могут оказать поддержку исследованиям проблемы водного цикла атмосферы и его роли в образовании климата, а также системам прогноза. Это можно осуществить с помощью определения начальных и граничных условий (например, почвенной влаги). Кроме того, необходимы сети и системы для мониторинга поверхностных и подповерхностных компонентов водного цикла, таких как речной поток и почвенная влага. Такие сети и системы будут содействовать тому, чтобы продукция систем прогноза соответствовала бы нуждам общества. Основными элементами системы наблюдений за водным циклом будут обширные спутниковые наблюдения, координированная программа контактных наблюдений и система усвоения, которая может эффективно усвоить эти массивы данных и произвести интегрированную продукцию.

Координированные усилия исследовательского сообщества и организаций, осуществляющих наблюдения/прогноз

Скоординированный период расширенных наблюдений (СПРН) является элементом Всемирной программы исследования климата, начало которому было положено Глобальным экспериментом по изучению энергетического и водного цикла (ГЭКЭВ). Программа СПРН была предложена в 1997 г. в качестве начального шага для основания интегрированной системы наблюдений за глобальным водным циклом. Основная цель программы СПРН:

Понимать и моделировать влияние континентальных процессов гидроклимата на предсказуемость глобальной циркуляции атмосферы и изменение водных ресурсов; особое внимание уделить регионам с источниками и стоками тепла, влияющими на климатическую систему и ее аномалии.

Следовательно, СПРН представляет собой уникальную возможность для усовершенствования научной основы, необходимой для получения полной информации по водному циклу, а также для прогнозирования. Эта возможность базируется на координации между Экспериментом ВПИК/ГЭКЭВ континентального масштаба (ЭВГКМ) и Комитетом по спутниковым наблюдениям за поверхностью Земли (КЕОС), включая также космические агентства и центры численного прогноза погоды (ЦЧПП); связанные с ВМО. В рамках ЭВГКМ были организованы 36 контрольных площадок наблюдений (рис.1) с целью охвата возможных колебаний климата и сбора необходимых данных комплексных массивов данных.

Космические агентства КЕОС и Рабочая группа по информационным системам и службам (РГИИСС) предоставляют продукцию спутниковых наблюдений и выполняют интеграционные функции. Центры численных прогнозов погоды предоставляют специализированную продукцию (временные ряды, глобальные данные в узлах сетки и данные реанализа) для каждой опорной точки наблюдений СПРН.

Как показано на рис.2, данные опорных точек наблюдений, данные спутников и моделей численного прогноза погоды хранятся в архивах Университетской корпорации по исследованиям атмосферы (ЮКАР) в США, в Токийском университете и Японском агентстве по исследованию космоса (ЯКСА) в Японии и Метеорологическом институте им. Макса Планка (МПИ) в Германии соответственно. В настоящее время в США создаются высококачественные

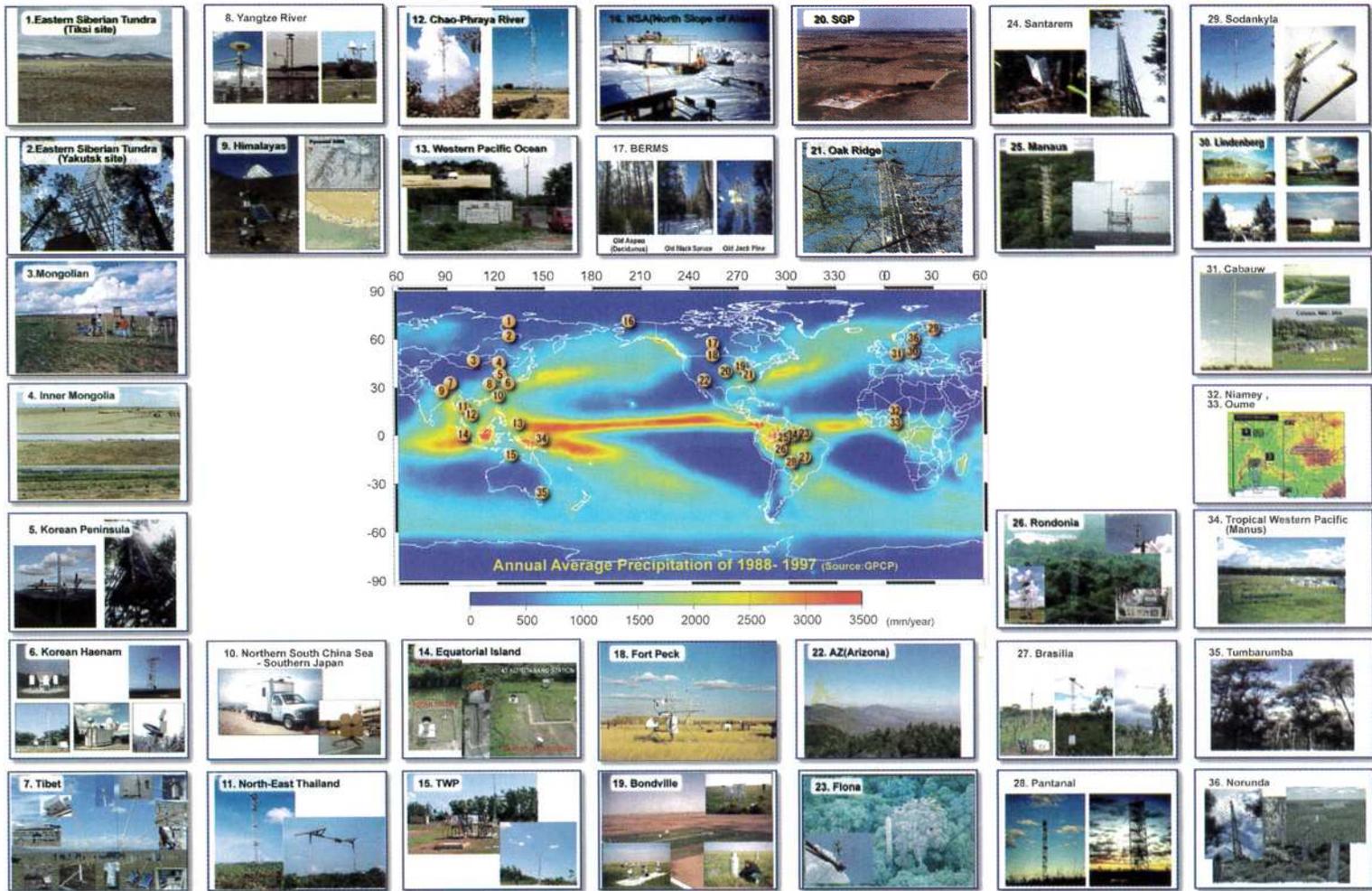


Рисунок 1 – Международная координация с целью глобального охвата наблюдениями

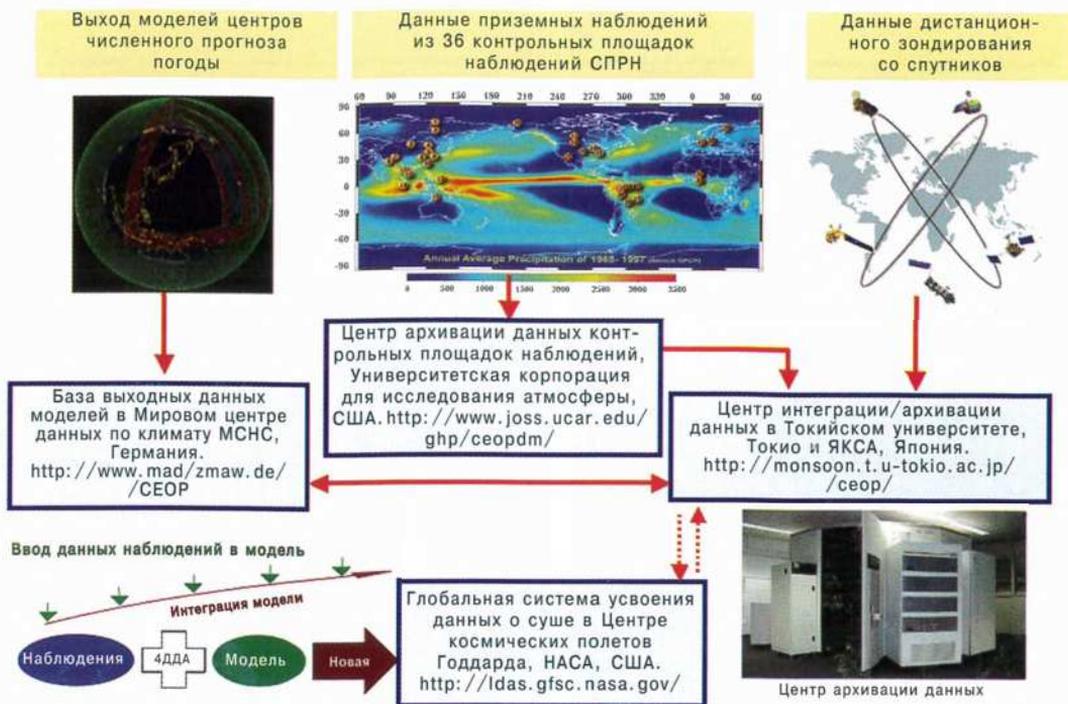


Рисунок 2 – Первые массивы глобальных интегрированных данных

продукты на основе ассимилированных данных. Они создаются на основе обрабатывающих систем регионального и глобального масштабов, особенно на основе Глобальной системы ассимиляции данных о суше (ГСАДС). Все это является большим вкладом в развитие СРН. СРН активно поддерживает ГСАДС, считая деятельность ГСАДС основным вкладом, критически важным для достижения основных целей СРН.

Партнерство по стратегии комплексных глобальных наблюдений (П-СКГН), в котором принимают участие ВПИК, КЕОС и ВМО, поддерживает СРН как важного предшественника СКГН "Водный цикл". СРН признан в качестве первого шага по направлению к выработке руководящих указаний для будущих объединенных глобальных систем наблюдения за водным циклом. В 2001 г. на Восьмом совещании П-СКГН в Киото была одобрена программа "Глобальный водный цикл" и выражена поддержка СРН как первому элементу СКГН по водному циклу.

Обзор процесса осуществления программы СРН

Предварительный период сбора данных СРН – ПРН-1 имел место с июля по сентябрь 2001 г. Первый годовой период расширенных наблюдений, ПРН-3, начался 1 октября 2002 г. и закончился 30

сентября 2003 г. Второй расширенный годовой период наблюдений, ПРН-4, начался 1 октября 2003 г. В рамках СРН начался сбор базы данных обычных контактных наблюдений, результатов дистанционного зондирования со спутников, выходных данных моделей и результатов четырехмерного анализа данных для указанных периодов.

Управление данными контрольных площадок наблюдений

Рабочая группа по управлению данными СРН разработала прототип "комплексных" массивов данных для ПРН-1. При этом использовались данные 16 контрольных площадок наблюдений, расположенных по всему свету. Информация об этом прототипе "комплексных данных" и пополнениях каталогов и метаданных СРН была доведена до международной научной общественности через Интернет: <http://www.joss.ucar.edu/php/ceopdm/>.

Интеграция спутниковых данных

Большие усилия были затрачены на развитие центра интеграции и визуализации спутниковых данных в Токийском университете при поддержке ЯКСА. Эта деятельность была сосредоточена на системе архивации данных объемом 500 терабайтов. Основная проблема

процесса интеграции спутниковых данных заключается в том, что каждое космическое агентство должно сотрудничать с СПРН и предоставлять данные спутниковых наблюдений за поверхностью Земли в определенном формате для каждой из 36 ныне существующих зон контрольных площадок наблюдений СПРН. Объединенными усилиями ЯКСА и НАСА был создан Специализированный контрольный центр СПРН. Этот центр будет предоставлять средства для процесса интеграции спутниковых данных, данных, полученных на моделях и определенных данных, полученных на точках. Такие данные должны быть собраны на квадратах сетки 250 x 250 км на каждой контрольной площадке наблюдений СПРН. Это делает данные доступными через сервер в Интернете.

Продукция/обработка выходных данных модели

База выходных данных модели СПРН Мирового центра данных по климату МСНС создается и управляется Группой по моделям и данным Германского вычислительного центра по климату (ДКРЗ) в Гамбурге (Германия). Управление этой функцией осуществляется МПИ (Метеорологический институт им. Макса Планка) в Гамбурге, который, в свою очередь, контролируется Германской национальной руководящей группой. Эта база данных составляется на основе данных, полученных на модели СПРН. Данные предоставляются 10 центрами численного прогноза погоды и размещаются на центральном файл-сервере в Центре. Группой создана новая web-страница: <http://www.mad.zmaw.de/CEOP>.

Прогноз и моделирование водных и энергетических процессов (ВЕСП)

Рабочая группа СПРН по ВЕСП проявляла большую активность при осуществлении первичной фазы СПРН. Планы ВЕСП включают: концентрацию внимания на программе Исследования водного и энергетического баланса (ВЕБС), которая уже осуществляется; вопросы усвоения данных с помощью систем четырехмерного усвоения, исследования перемещаемости региональных совместных моделей "атмосфера/почва" с целью разграничения регионов СПРН по всему миру; уточнение требований к гидроклиматическим данным в СПРН. Эти требования определяют процессы в моделях и параметры состояний, сравнимые с контактными и спутниковыми измерениями, а также между собой.

Исследования межмуссонной модели СПРН (СИМС)

Рабочая группа по изучению муссонных систем (в рамках СПРН) предприняла ряд важных шагов для успешного осуществления этих исследо-

ваний. Программа СИМС и связанные с ней значимые проекты были определены и одобрены Руководящим научным комитетом СПРН. СИМС планирует сконцентрировать внимание на следующих проблемах: а) роль суточного цикла в процессах крупномасштабного нагревания и циркуляций; в) сравнительные роли и взаимодействия между процессами Земля/атмосфера/океан при циклической смене сезонов; с) механизмы внутрисезонных колебаний и их роль в процессе изменчивости циклонов (сезонный цикл и межгодовая изменчивость)

Общее управление и организационная структура СПРН

Создана и функционирует система общего управления и организации СПРН. Функцию Секретариата СПРН выполняют международный координатор СПРН д-р С.Бенедикт и персонал Отдела по осуществлению проекта СПРН, организованного в Токийском университете. Руководящий научный комитет СПРН сформирован под председательством проф. Х. Грассла из МПИ. Создан также Консультативно-надзорный комитет СПРН под председательством д-ра Акима Суми из ЯКСА и д-ра Джека Кайе из НАСА. Первоначальная деятельность организовывается Секретариатом СПРН. Секретариатом выпущена брошюра и выпускаются периодические информационные бюллетени.

133

Научные результаты начальной стадии СПРН

Целью начальной стадии СПРН было положить начало разработке пилотного глобального массива гидроклиматических данных, глобально совместимого и тесно связанного с проблемой колебания климата. Массив таких данных может быть использован для валидации спутниковых информационных продуктов по водному балансу и оценки, разработки и в конечном счете прогноза процессов водного и энергетического циклов в глобальных и региональных моделях. Такой массив данных уже используется для исследования взаимосвязи и взаимного сравнения муссонных систем и региональных водных и энергетических балансов.

Первые изображения комплексной продукции ПРН-1

Красным и синим цветом на рис.3 показаны средние за 10-дневные периоды величины радиационного баланса (R_n) и потока активного тепла (H) соответственно на двенадцати контрольных площадках наблюдений, где имеются значения R_n и/или H за период ПРН-1 (Tamagawa et al., 2003). На изображениях красные и синие столбцы обозначают соответственно дан-

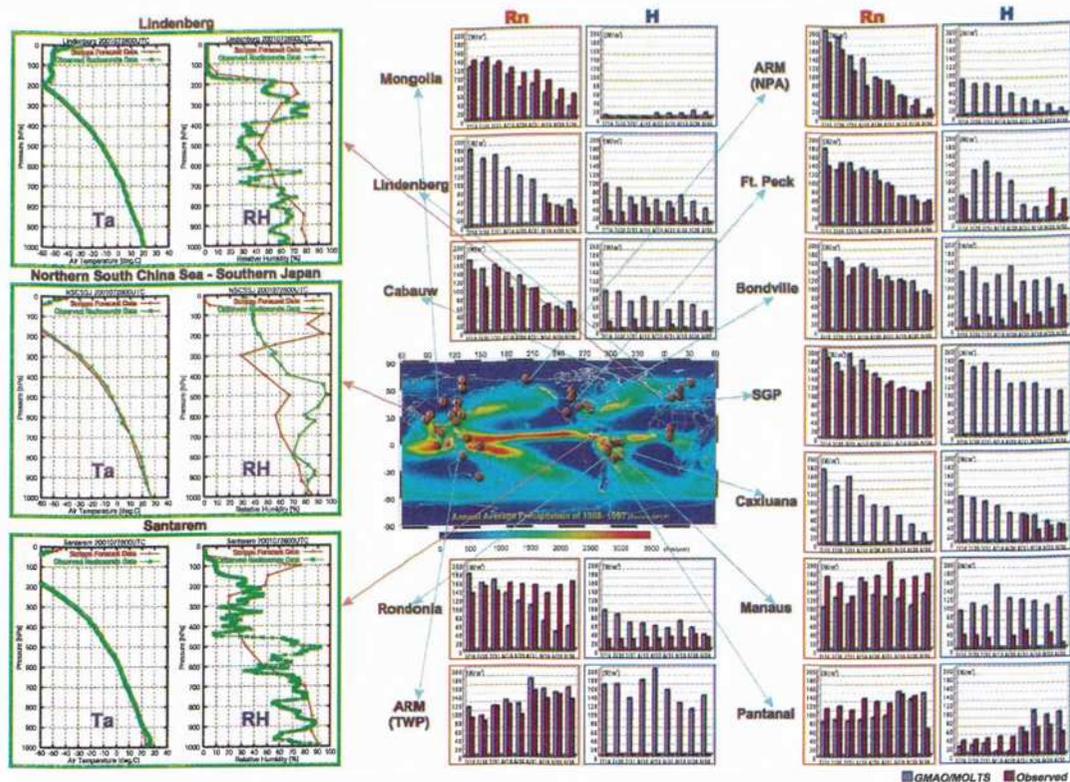


Рисунок 3 – Первые изображения комплексной продукции данных СГРН ПРН-1

ные контактных наблюдений на контрольных площадках и выходные данные моделей определения местоположения временных рядов (МОЛТС, модель создана Отделом глобального моделирования и ассимиляции НАСА (ГМАО, ранее – ДАО)). Наблюдаемый Rn показывает широтные и сезонные колебания на всех контрольных площадках наблюдений. Rn МОЛТС/ГМАО хорошо согласуется с наблюдаемым Rn на многих контрольных площадках наблюдений, но между наблюдаемым H и H МОЛТС/ГМАО существует большое отличие. Изображения, обведенные зелеными линиями на рис.3, показывают профили температуры воздуха в атмосфере (Ta) и относительную влажность (RH), наблюдаемую на трех контрольных площадках наблюдений, и проанализированы с помощью модели Экспериментального центра климатических прогнозов (ЕСПС) института Скриппса. Обозначенная красной линией температура Ta ЕСПС в значительной степени соответствует наблюдаемой температуре Ta, обозначенной зеленым цветом, на трех контрольных площадках наблюдений. С другой стороны, модель RH ЕСПС не показывает некоторые детали, которые появляются в наблюдаемых профилях; при этом модель проявляет другие детали, которые не появляются при наблюдениях, например, различия в верхней тропосфере.

Валидация модельных прогнозов

В течение ПРН-1 была произведена оценка двух типов приповерхностных моделей (ЛСМ): ЛСМ Системы глобального прогнозирования (ГФС) Национального центра прогноза состояния окружающей среды (НСЕП), Орегонского университета, и НСЕП Ноах ЛСМ (Lu and Mitchell, 2004). Оценка произведена на трех контрольных площадках наблюдений: Пантанал (в Бразилии), Линденберг (в Германии) и южная часть Великих равнин (в США). На трех площадках оба типа используемых моделей ГФС показали более сильный поток скрытого тепла в дневное время, чем это было выявлено при наблюдениях. Однако дневной поток активного тепла, спрогнозированный с помощью моделей, был близок к наблюдаемому. Таким образом, радиационный баланс и разность тепловых потоков Земли должны в значительной степени способствовать образованию разности в потоках скрытого тепла. Кроме того, оценка ЛСМ с помощью сопряженной глобальной модели была направлена на решение проблемы приземных сдвигов в исходной модели атмосферы и проблемы отсутствия совместимых исходных состояний суши.

Было произведено сравнение суточного колебания количества осадков через каждые три часа. Сравнялось количество осадков, получен-

ное с помощью МОЛТС/ГМАО и количество осадков, полученное посредством наблюдений на двух станциях контрольной площадки наблюдений в Гималаях в течение ПРН-1, как указано на рис.4 (Lau et al., 2004). На большей высоте (Пирэmid) количество осадков имело два отчетливо выраженных максимума: один – в начале послеполюденного периода по местному времени, другой – в полночь. На меньшей высоте (Сянбоче) самое большое количество осадков наблюдалось в период с вечера до раннего утра. Обсуждались механизмы образования разницы в количестве осадков, основанные на циркуляции, вызванной термическими причинами в условиях постоянного крупномасштабного муссонного потока вверх по склонам гор. Указанные механизмы рассматривались в качестве функций, зависящих от высоты над уровнем моря (например, Ueno et al.; Barros and Lang, 2003). Данные МОЛТС показывают сравнимую величину с единичным максимумом на три часа (шесть часов) раньше величины, полученной при наблюдениях на контрольной площадке наблюдений Пирэmid (Сянбоче).

Валидация алгоритма и интеграция спутниковых данных

В 2002 г. на борту космического корабля НАСА, запущенного в рамках программы Аква, был установлен усовершенствованный микроволновый сканирующий радиометр (AMSR-E), разработанный ЯКСА. Для измерения влажности почвы AMSR-E использует низкочастотный канал с частотой 6,9 ГГц и пространственным разрешением 70 км. Алгоритм измерения влажности радиометром сравнивался с данными двенадцати станций наблюдения за влажностью почвы, установленных на прямоугольном пространстве размером 120 x 160 км контрольной площадки наблюдений в Монголии, а также с данными шести автоматических метеостанций (Koike et al., 2003). В результате сравнения данных каждой станции наблюдения за влажностью почвы и ближайших данных AMSR-E был выявлен значительный разброс этих данных ввиду большого разнообразия земной поверхности. С другой стороны, сверка средних пространственных значений контактных наблюдений и данных спутниковых наблюдений выявила незначительную среднюю абсолютную ошибку при измерении объема влажности почвы с июля по сентябрь 2002г.

С помощью валидированного алгоритма были созданы карты 10-дневных средних значений влажности почвы для Тибетского нагорья. Интегрированный спутниковый продукт был создан путем наложения карт нормализованного вегетационного индекса (НДВИ), произведенных на основе: данных усовершенствованного радиометра сверхвысокого разрешения (AVHRR), НУОА; карт данных о количестве осадков, предоставленных в рамках проекта по измерению тропических осадков (TRMM); температурных профилей атмосферы, полученных с помощью приборов для оперативного вертикального зондирования, установленных на спутниках серии ТАЙРОС (ТОВС); данных о водяном паре, полученных через Геоостационарный метеорологический спутник (ГМС) Японии; температур верхних границ облаков, определенных на основе данных AVHRR/НУОА. Вся эта информация дана на рис.5. На трех графиках справа показано западно-восточное распределение этих параметров атмосферы и земной поверхности в северной, центральной и южной частях Тибетского нагорья. Такая интегрированная спутниковая продукция способствует улучшению понимания физики водно-энергетического цикла на региональном уровне. Недавно новые спутники были запущены США и Европейским космическим агентством. С помощью этих спутников будут предоставляться новые инструментальные данные, что позволит произвести более усовершенствованную спутниковую интегрированную продукцию СПРН и в большем объеме.

Следующий шаг

СПРН является относительно кратковременным исследовательским проектом, который осуществляется в сотрудничестве с ВПИК, КЕОС и центрами численного прогноза погоды, аффилиро-

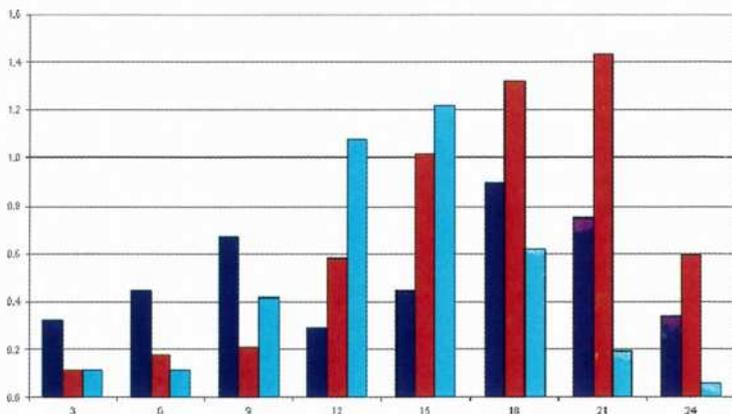


Рисунок 4 – Суточный цикл средних значений суммы осадков (мм) с трехчасовым периодом в Пирэmid (темно-синий), Сянбоче (красный) и по оценке МОЛТС/ГМАО (голубой) в июле 2001 г. Время – UTC (LT Непал – 6 ч)

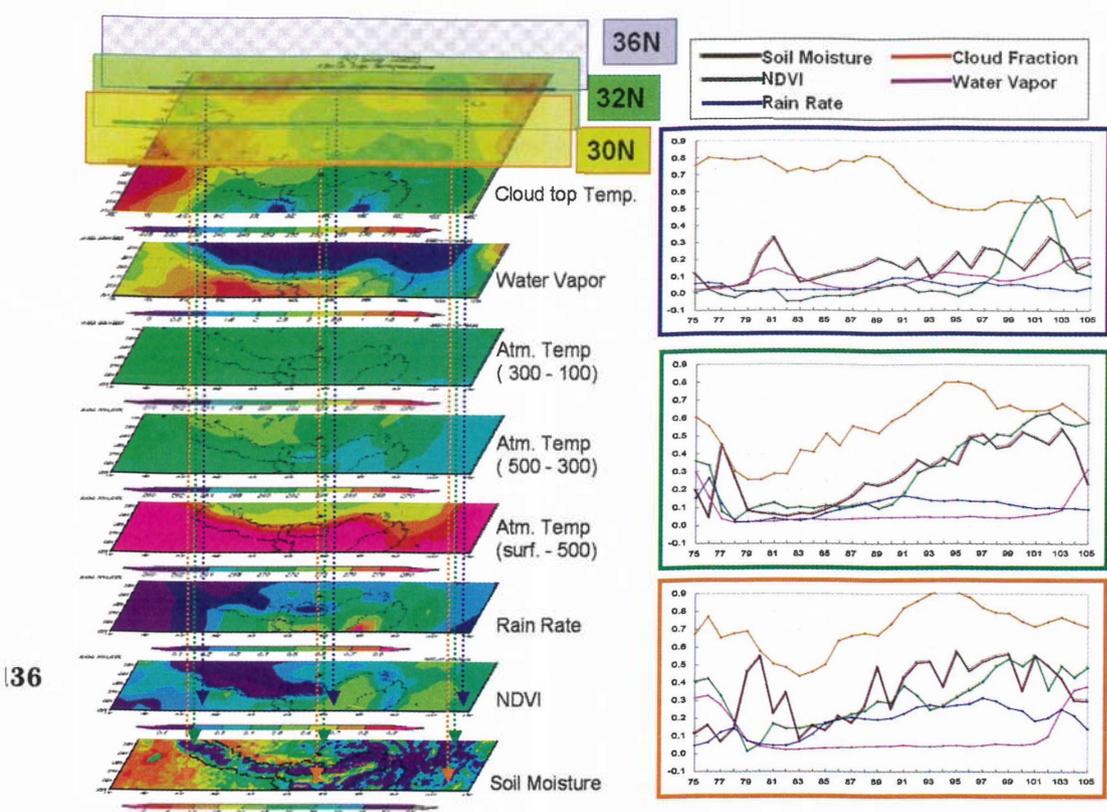


Рисунок 5 – Интегрированная спутниковая продукция водного цикла на Тибетском нагорье

ванными с ВМО. В качестве следующего шага мы собираемся учредить международную структуру для управления непрерывной схемой наблюдений за глобальным водным циклом, что позволит максимально использовать ценную информацию, полученную для пользы общества. Для этого необходимо:

- Создать международную сеть наземных станций наблюдения за глобальным водным циклом с привлечением большой группы ученых, помимо специалистов, уже участвующих в работе СПРН.
- Выработать стратегию сторонних и непрерывных спутниковых наблюдений за глобальным водным циклом, особенно за глобальными осадками.
- Создать информационные системы и службы, которые смогут объединить данные и продукцию наблюдений, данные и продукцию, полученные на моделях, и социально-экономические данные и продукцию; интерпретировать интегрированные массивы данных и обеспечить доступ к данным, продукции и информации на международном уровне.

На Всемирном совещании на высшем уровне по устойчивому развитию в Йоханнесбурге в 2002 г. был принят План осуществления, в котором было признано необходимым:

Усовершенствовать систему управления водными ресурсами и научную основу понимания водного цикла с помощью коопераций при осуществлении совместных наблюдений и исследований; для этой цели поддерживать и поощрять процесс обмена знаниями и обеспечить возможность наращивания потенциала и передачи технологий по взаимному согласию, включая технологии дистанционного зондирования и спутниковые технологии, особенно развивающимся странам и странам с переходной экономикой.

На Третьем Всемирном гидрологическом форуме на уровне министров в Киото в 2003 г. было заявлено:

Мы и в дальнейшем будем поддерживать научные исследования в области прогноза и мониторинга глобального водного

цикла, включая проблему влияния климатических изменений; мы также будем способствовать развитию информационных систем, что позволит делиться такими ценными данными на мировом уровне.

В Планах действий по воде при встрече Группы восьми в Эвиане (Франция) в 2003 г. выражено согласие содействовать развитию "координации механизмов информационного обмена и мониторинга".

31 июля 2003 г. в Вашингтоне состоялось Первое совещание на высшем уровне по наблюдению за поверхностью Земли. На совещании была подтверждена потребность в современной, качественной, долгосрочной глобальной информации, которая послужила бы основой для принятия правильных решений. Была признана необходимость оказания поддержки процессу координации стратегий и систем наблюдений за поверхностью Земли и принятия мер для минимизации пробелов в данных. Одними из наиболее социально значимых задач были признаны "улучшение системы управления глобальными водными ресурсами и совершенствование процесса понимания водного цикла". Для решения данных проблем создается 10-летний план внедрения системы или систем всесторонних, координированных и непрерывных наблюдений за поверхностью Земли. План создается Подгруппой по исследованию потребностей потребителей и сферы охвата данными. Указанная Подгруппа работает под руководством Специальной группы по наблюдениям за поверхностью Земли (ГЕО).

Основываясь на указанных международных соглашениях, компетентном международном управлении и кооперации на уровне правительств, которая осуществляется со всеми странами, мы сможем интегрированную информацию о водном цикле использовать с максимальной общественной пользой.

Список литературы

- BARROS, A.P., and T.J. LANG, 2003: Monitoring the Monsoon in the Himalayas: Observations in Central Nepal, June 2001. *Mon. Wea. Rev.*, in press.
- KOIKE, T., Y. NAKAMURA, I. KAIHOTSU, G. DAVAA, N. MATSUURA, 2003: AMSR-E Soil Moisture Product validated at the CEOP Mongolia Reference Site, *CEOP Newsletter*, No.4, p.5.
- LAU, W., J. MATSUMOTO, M. BOLLASINA, H. BERBERY, 2004: Diurnal variability in the monsoon region: Preliminary results from the CEOP Inter-Monsoon Studies (CIMS), *CEOP Newsletter*, No.5, 2-4.
- LU, C., K. MITCHELL, 2004: Land Surface Processes Simulated from the Noah LSM in the NCEP Global Model: A Comparative Study using the CEOP EOP-1 Reference Site Observations, *CEOP Newsletter*, No.5, 5-6.
- TAMAGAWA, K., T. KOIKE, S. WILLIAMS, 2003: First CEOP EOP-1 Data Comparison, *CEOP Newsletter*, No.4, 4.
- UENO, K. et al., 2001: Meteorological observations during 1994-2000 at the Automatic Weather Station (GEN-AWS) in Khumbu region, Nepal Himalayas. *Bulletin of Glaciological Research*, 18, 23-30.

Введение

В январе 2004 г. для ВМО началась новая эра. Четырнадцатый Всемирный метеорологический конгресс (май 2003 г.) инициировал создание новой крупной сквозной программы под названием Космическая программа ВМО (КПВМО), с целью повышения эффективности спутниковых систем и их вклада в развитие других программ ВМО. Новая программа введена в действие 1 января 2004 г. Конгресс признал данные, продукцию и обслуживание, предоставляемые расширенным космическим компонентом Глобальной системы наблюдений (ГСН) Всемирной службы погоды (ВСП), жизненно важными для основных и вспомогательных программ ВМО.

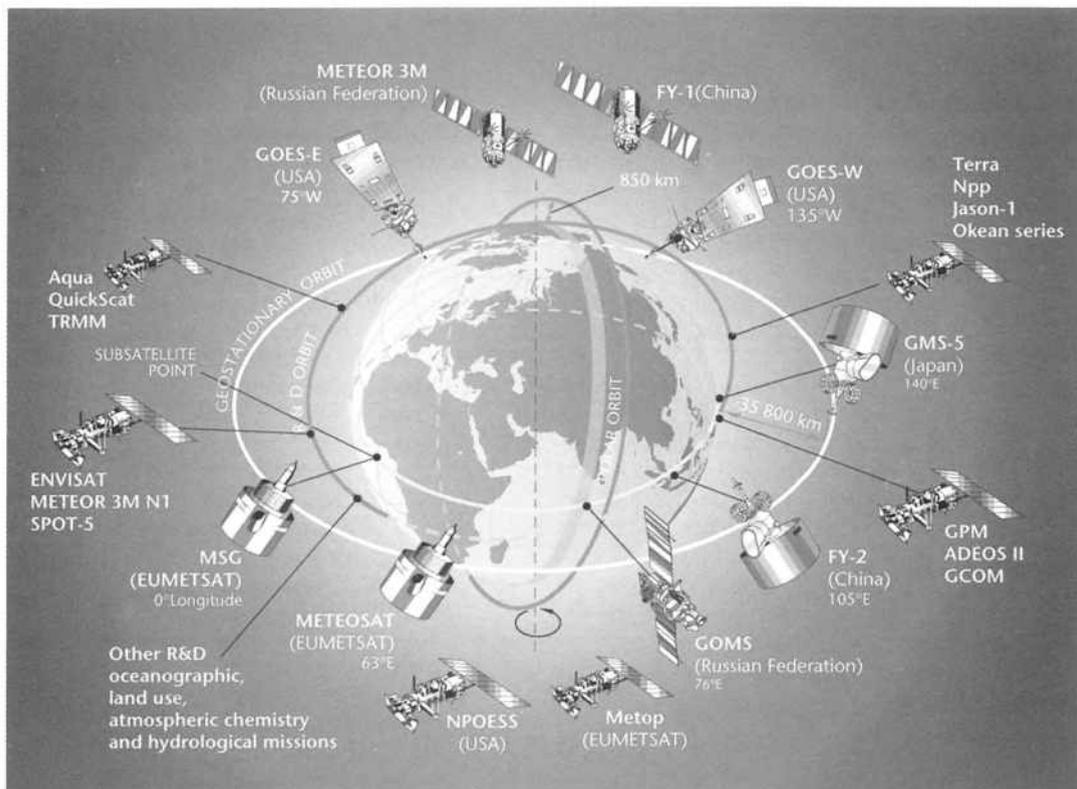
За последние четыре года очень сильно возросло использование странами-членами ВМО спутниковых данных, продукции и обслуживания в интересах почти всех программ ВМО. Решение 53-й сессии Исполнительного Совета о расширении спутникового компонента Глобальной системы наблюдений за счет включения соответствующих экспериментальных спутниковых программ, связанных с научными исследованиями и опытно-конструкторскими разработками (НИОКР) в области окружающей среды, было основополагающим. Конгресс решил, что Комиссии по основным системам следует принять на себя ведущую роль в Космической программе при полномасштабных консультациях с другими техническими комиссиями. На Конгрессе также было решено проводить консультативные совещания ВМО для обсуждения политики по космическим вопросам на высоком уровне. Эти консультативные совещания призваны обеспечить информацию и рекомендации относительно политики по спутниковым вопросам, а также надзор за ходом Космической программы ВМО на высоком уровне. Практические выгоды, ожидаемые в результате Космической программы, связаны с возрастающим вкладом в развитие ГСН ВСП, а также в другие поддерживаемые ВМО программы и соответствующие системы наблюдений путем предоставления постоянно улучшаемых данных, продукции и услуг как от оперативных, так и от экспериментальных спутников, и с содействием их более широкому наличию и значимому использованию во всем мире.

Консультативные совещания ВМО для обсуждения политики по космическим вопросам на высоком уровне

Четырнадцатый конгресс также рассмотрел ход и результаты сессий консультативных совещаний ВМО для обсуждения политики по спутниковым

вопросам на высоком уровне. Конгресс напомнил о том, что на своей 13-й Сессии он решил организовать новое и более тесное партнерство под эгидой ВМО между метеорологическими и гидрологическими службами и сообществами, эксплуатирующими спутники для изучения окружающей среды. Тогда было решено, что механизмом для установления такого партнерства должны явиться консультативные совещания ВМО для обсуждения политики по спутниковым вопросам на высоком уровне. На своей 14-й Сессии Конгресс выразил уверенность в том, что установившийся диалог между ВМО и сообществами, эксплуатирующими спутники по изучению окружающей среды, участвующими в сессиях консультативных совещаний, быстро развился на пользу всем, и что его следует продолжать. Поэтому Конгресс принял резолюцию с целью придать сессиям консультативных совещаний ВМО для обсуждения политики по вопросам на высоком уровне законный статус с тем, чтобы диалог с агентствами, эксплуатирующими спутники по изучению окружающей среды, и их участие в деятельности ВМО носили более официальный характер. Кроме того, он призвал к тесному сотрудничеству с Межправительственной океанографической комиссией ЮНЕСКО и другими соответствующими международными организациями для обеспечения скоординированного и комплексного подхода к наблюдениям за Землей из космоса.

Конгресс единодушно высказался за то, чтобы сообщество пользователей ВМО представляли на сессиях консультативных совещаний члены Бюро ВМО, президент Комиссии ВМО по основным системам (КОС) (который представляет все технические комиссии ВМО и которого сопровождают, по мере необходимости, представители других комиссий), и достаточное количество членов Исполнительного Совета (так, чтобы должным образом были отражены интересы стран-членов ВМО с учетом регионального баланса, представительства пользователей и роли постоянных представителей тех стран-членов ВМО, которые имеют агентства, эксплуатирующие спутники), а космические агентства, которые вносят вклад в космический компонент ГСН или имеют для этого потенциал, были представлены на уровне своих директоров. Будущие сессии консультативных совещаний ВМО для обсуждения политики по спутниковым вопросам на высоком уровне будут проводиться под председательством Президента ВМО, как это было в случае трех первых сессий. Консультативные совещания будут продолжать обеспечивать



Спутниковый компонент глобальной системы наблюдений

информацию и рекомендации относительно политики по спутниковым вопросам, а также надзор за ходом Космической программы ВМО на высоком уровне. Конгресс решил, что КОС следует продолжать играть ведущую роль в этой новой Космической программе при полномасштабных консультациях с другими техническими комиссиями. Четырнадцатый конгресс, принимая решение о проведении консультативных совещаний ВМО для обсуждения политики по спутниковым вопросам на высоком уровне, постановил, что их цель состоит в обсуждении вопросов, представляющих взаимный интерес, между операторами спутников и сообществами пользователей ВМО. Один из результатов совещаний будет состоять в обеспечении лучшего понимания этих вопросов. Вторая и более важная задача состоит в согласовании информации и рекомендаций, которые следует направлять Исполнительному Совету ВМО и/или операторам спутников.

Космическая программа ВМО: долгосрочная стратегия

Основная цель Космической программы ВМО заключается в координации вопросов и деятельности в области спутников для изучения окружа-

ющей среды с охватом всех программ ВМО и в обеспечении для этих и других программ рекомендаций относительно использования возможностей методов дистанционного зондирования в метеорологии, гидрологии, смежных дисциплинах, и их применения. Обеспечивая такую координацию и рекомендации, Космическая программа ВМО внесет значительный вклад в осуществление стратегий ВМО, указанных в Шестом долгосрочном плане, в частности в том, что касается сбора спутниковых данных и обмена ими, а также в повышении эффективности работы с многочисленными международными партнерами и соответствующими организациями, занимающимися спутниковыми системами.

Основные задачи Космической программы ВМО состоят в том, чтобы

- посредством полноценного участия стран-членов ВМО вносить вклад в развитие ГСН ВСП как комплексной системы, состоящей из наземного и космического компонентов, уделяя основное внимание вопросам, касающимся как оперативных, так и научно-исследовательских спутников для изучения окружающей среды;
- содействовать развитию ГСН ВСП,

используя соответствующие достижения и успехи стран-членов ВМО;

- содействовать высококачественной и непрерывной подготовке кадров в области спутников, с целью постоянного обновления профессиональных знаний и опыта оперативного и научного персонала стран-членов и его ознакомления с самыми последними технологическими достижениями, а также обеспечить должный уровень компетенции и профессиональные навыки, необходимые в смежных областях, таких как связь с пользователями;
- пересмотреть спутниковые компоненты различных систем наблюдения, действующих в рамках всех программ ВМО и программ, поддерживаемых ВМО, таких как ГСН ВСП, ГСА ПАИОС, ГСНК, ВСНГЦ ПГВЕ, осуществление ГСНО со стороны СКОММ и т.д. с целью развития комплексной глобальной системы наблюдений ВМО, которая включила бы все системы наблюдений, существующие в настоящее время.

140

Проекты, финансируемые как за счет регулярного бюджета ВМО, так и из внебюджетных средств, являются важной составной частью Космической программы ВМО. Осуществление этих проектов, конечно, зависит от наличия ресурсов, однако что касается направлений деятельности в рамках проектов, работа по которым может оказать существенное содействие в выполнении задач Космической программы, то их достаточно. В качестве основных примеров можно привести такие направления деятельности, как предоставление информации странам-членам ВМО относительно графика перехода к новым услугам по передаче спутниковых данных в цифровой форме и координация действий со спутниковыми агентствами и с учетом таких международных механизмов, как КВОС и партнерство по стратегии комплексных глобальных наблюдений (П-СКГН). Усиленное обучение в области спутников и образование, и подготовка кадров в области предотвращения стихийных бедствий и смягчения их последствий с помощью данных, получаемых с научно-исследовательских спутников, также являются важными направлениями деятельности в рамках проектов.

Основными элементами долгосрочной стратегии Космической программы ВМО являются:

- активизация привлечения к участию в программе космических агентств, вносящих вклад или обладающих потенциальными возможностями вносить таковой в космический компонент ГСН;
- содействие более широкой осведомленности о наличии и использовании данных, продук-

ции – и их значимости на уровнях 1, 2, 3 или 4 – и услуг, включая получаемые с экспериментальных спутников;

- сосредоточение значительно большего внимания на ключевых проблемах, связанных с усвоением потоков данных с экспериментальных спутников и новых оперативных данных в прогнозировании текущей погоды, на системах численного прогноза погоды, проектах по реанализу, мониторинге изменения климата, определении химического состава атмосферы, а также повышение степени использования в ряде случаев спутниковых данных;
- обеспечение более тесного и эффективного сотрудничества с соответствующими международными органами;
- сосредоточение дополнительного и постоянного внимания на вопросах образования и подготовки кадров;
- содействие переходу от исследовательских систем к оперативным;
- повышение интеграции космического компонента различных систем наблюдения, действующих в рамках всех программ ВМО и программ, поддерживаемых ВМО;
- усиление сотрудничества между странами-членами ВМО в разработке общих базовых инструментов для научных исследований и развития, а также для оперативных систем дистанционного зондирования.

Более подробное описание осуществления каждого элемента стратегии приводится ниже.

Привлечение к участию в программе космических агентств

Следует продолжать способствовать тому, чтобы космические агентства предоставляли данные своих наблюдений для ГСН ВСП без ограничений. В состав предоставляемых данных включаются также данные, получаемые в рамках спутников программ НИОКР, если они имеют значение для ГСН.

Такое тесное сотрудничество между космическими агентствами и ГСН будет взаимовыгодным. Данные, предоставленные агентствами, значительно обогатят ГСН, а спутниковые агентства, в свою очередь, получат пользу от участия в межправительственной системе наблюдений. Более того, они оперативно получат информацию об использовании данных, полученных от их научно-исследовательских спутников, и соответствии приборов, используемых для НИОКР, проектируемым оперативным системам.

Космическим агентствам необходимо продолжать участвовать в качестве членов в консультативных совещаниях ВМО для обсуждения политики по спутниковым вопросам на высоком

уровне. Это позволит иметь им полную картину развития как Космической программы ВМО, так и потребностей ГСН в данных наблюдений. Поддержка со стороны космических агентств дополнит обязательства ВМО по развертыванию Космической программы и поможет новому Бюро ВМО по спутниковым вопросам в осуществлении отдельных проектов и инициатив.

Предполагается, что более активное участие в программе космических агентств позволит к 2011 г. иметь более совершенную ГСН, которая регулярно сама себя обновляет и использует технологические достижения.

Более широкая осведомленность о наличии данных и их возросшем использовании

Постоянное внимание будет уделяться представлению на соответствующих Web-сайтах информации о наличии данных, продукции и услуг, которые предоставляются различными организациями. Эта задача приобретает все более важное значение в связи с почти десятикратным увеличением объема данных, которые будут предоставлены в распоряжение пользователей в течение нескольких предстоящих лет, и значительным расширением номенклатуры имеющихся в наличии приборов. Приоритетным направлением деятельности на постоянной основе явится распространение метаданных, которые дадут ясную картину того, какие данные, продукция и услуги имеются в наличии и каким образом можно получить к ним доступ.

Цель состоит в том, чтобы увеличить уровень доступности и использования данных не только с точки зрения их объема и разнообразия, но и с точки зрения географического охвата пользователей. Такое увеличение, которое уже обещается в рамках будущих спутниковых систем, предполагающих, например, более высокое пространственное разрешение, более частое производство наблюдений и рост числа спектральных полос, будет не просто незначительным улучшением, а заметным шагом вперед. Основная задача Космической программы ВМО на следующее десятилетие как раз заключается в том, чтобы предоставить в распоряжение пользователей эти улучшенные данные, продукцию и услуги и одновременно расширить круг пользователей с точки зрения географического охвата.

Новое поколение спутников даст широкие возможности для мониторинга веществ, загрязняющих окружающую среду в городах, парниковых газов, аэрозолей истощения озона и ультрафиолетового излучения, а также изменений в глобальном снежном и ледовом покрове и ожидаемого подъема уровня моря.

Усвоение данных

Очень важно, что значительно больше внимания будет сосредоточено на преодолении препятствий, возникающих при усвоении новых потоков спутниковых данных как с оперативных, так и научно-исследовательских спутников. Цель состоит в том, чтобы, работая с различными программами ВМО и программами, которые ВМО поддерживает (ВПМИ, ОСОД ВСП, ВПИК и т.д.), увеличить возможности центров ЧПП и климатических прогнозов по усвоению спутниковых данных.

Сотрудничество с соответствующими международными органами

Деятельность по развитию сотрудничества продиктована необходимостью максимально полно использовать возможности ВМО и других международных организаций на благо всех. Кроме того, ВМО предполагает разъяснить своим партнерам цели и приоритеты Космической программы и использовать свое влияние, чтобы прийти к согласованным и взаимоприемлемым решениям и действиям. Призывая сообщества пользователей ВМО и космические агентства, эксплуатирующие спутники в рамках программ НИОКР, к согласованным действиям, ВМО также способствует более тесному сотрудничеству между космическими агентствами, эксплуатирующими оперативные спутники, и операторами научно-исследовательских спутников по таким направлениям, как координация радиочастот, координация орбит, стандартизация форматов данных и стандартизация приемных станций потребителей. Также существует необходимость в согласованных действиях в области научных исследований, связанных как с приборами будущего поколения, так и наземными возможностями по приему спутниковой информации.

ВМО будет продолжать участвовать в деятельности Координационной группы по метеорологическим спутникам (КГМС) в качестве члена и поддерживать соответствующие проекты КГМС, как это было в случае с центральной группой виртуальной лаборатории (ВЛ), которая была создана при совместном спонсорстве ВМО и КГМС для более эффективной и действенной работы ВЛ.

Аналогичным образом, участвуя в работе Комитета по спутниковым наблюдениям за поверхностью Земли (КЕОС), ВМО сможет максимально эффективно использовать результаты деятельности таких органов КЕОС, как Рабочая группа по калибровке и тестированию и Рабочая группа по информационным системам и обслуживанию. ВМО продолжит вносить вклад в деятельность КЕОС, предоставляя соответст-

вующие услуги, уже принятые и опробованные в системе ВМО.

В соответствии с решениями Конгресса и Исполнительного Совета, ВМО продолжит активно участвовать в партнерстве по стратегии комплексных глобальных наблюдений (П-СКГН). Роль ВМО, а также систем и программ наблюдения, действующих при спонсорстве и ко-спонсорстве ВМО, будет видна в процессе развития тематических направлений СКГН, которые в конечном итоге будут представлять собой объединенную систему, согласованную с существующими программами и видами деятельности.

Чтобы оказывать влияние на решения, представляющие важность для метеорологических спутниковых систем, ВМО либо стала принимать участие в деятельности, либо содействовала созданию нескольких специальных групп, включая такие, как Группа по координации пространственных частот, Международные практикумы по ветру, Международная рабочая группа по ТОВС и новая Международная рабочая группа по осадкам. ВМО продолжит участвовать в работе этих групп в пределах имеющихся в наличии ресурсов до тех пор, пока их деятельность соответствует интересам Космической программы ВМО.

В предстоящем десятилетии ВМО предполагает стать одной из основных движущих сил по развитию комплексной глобальной системы наблюдений и с этой целью будет использовать свое влияние в различных международных органах, чтобы содействовать тесному и содержательному сотрудничеству и препятствовать ненужному дублированию усилий.

Образование и подготовка кадров

В соответствии с рекомендацией Исполнительного Совета дополнительное внимание будет уделено образованию и подготовке кадров по спутниковым вопросам, особенно в области работы с данными и продукцией, получаемой с научно-исследовательских спутников. Цель заключается в том, чтобы содействовать наращиванию потенциала как важного элемента в достижении устойчивого развития.

Принимая в качестве основы Стратегию ВМО по образованию и подготовке кадров по спутниковым вопросам и учитывая успех более поздней Стратегии по улучшению использования спутниковых систем, предполагается наращивание потенциала в этой области. Краеугольным камнем Стратегии Космической программы ВМО является повышение возможностей стран-членов ВМО по использованию новых потоков данных продукции и услуг. С этой целью при сосредоточении основного внимания на шести специализированных "центрах передового опыта" по обучению в области спутников предполагается

поддерживать тесные связи с национальными и международными проектами в области образования и подготовки кадров.

Переход от научно-исследовательских к оперативным системам

Более тесное сотрудничество с космическими агентствами, осуществившими запуск научно-исследовательских спутников, будет содействовать развитию более последовательного диалога, направленного на определение компонентов спутников НИОКР, которые очень эффективно можно использовать для оперативных целей.

Постоянное обновление и расширение оперативных спутниковых наблюдений имеет крайне важное значение для ГСН, а также способствует достижению гибкости в реагировании на новые требования к наблюдениям. Предполагается, что Космическая программа ВМО ускорит развитие усовершенствованных международных систем распространения и обработки данных и продукции. Развитие в этих областях должно идти рука об руку с уже спрогнозированным увеличением объема предоставляемых в распоряжение пользователей данных.

Повышение интеграции систем наблюдения

Более тесная интеграция космического компонента различных систем наблюдения в рамках всех программ ВМО и программ, поддерживаемых ВМО, увеличит наличие данных, продукции и услуг, нужных странам-членам ВМО. Задача состоит в том, чтобы пересмотреть космические компоненты различных систем наблюдения с целью оптимизации эффективности работы каждой, при этом конечная цель заключается в создании комплексной системы наблюдений, в состав которой войдут все ныне действующие системы.

Публикации

Для максимально эффективного использования спутниковых данных и продукции очень важно, чтобы материалы по спутниковым вопросам были доступны для стран-членов ВМО на официальных языках ВМО. Усилия в рамках Космической программы ВМО будут сконцентрированы на повышении доступности материалов по спутниковым вопросам посредством их расширенной публикации в печатном виде, на компакт-дисках и в Интернете, а также их надлежащего перевода на различные языки ВМО.

Деятельность по осуществлению Космической программы в 2004-2007 гг.

Осуществление Космической программы ВМО будет зависеть от усилий стран-членов по

совершенствованию использования спутниковых систем путем обеспечения информацией, консультациями и рекомендациями по вопросам технологического развития и изменений в уже существующих системах метеорологических и гидрологических наблюдений. Страны-члены будут также играть основную роль в переходе от обслуживания спутниковыми изображениями с низким разрешением в аналоговой форме к соответствующему обслуживанию в цифровой форме.

Утверждение и реализация КНЕС, ЕВМЕТСАТ, НАСА и НУОА совместной программы ЯСОН-2 будет иметь большое значение для Космической программы ВМО. В рамках ЯСОН-2 будет представлен первый оперативный океанографический спутник. Кроме того, эта программа внесет основной вклад в осуществление ГСНО со стороны СКОММ, а также других программ ВМО, действующих при поддержке Космической программы.

Секретариат будет оказывать странам-членам помощь в этих видах деятельности. В частности, в деятельности по переходу от обслуживания спутниковыми изображениями с низким разрешением в аналоговой форме к соответствующему обслуживанию в цифровой форме Секретариат будет:

- координировать действия с космическими агентствами с целью четкого определения потребностей стран-членов и постоянного информирования стран-членов о планах космических агентств;
- обеспечивать распространение надлежащей информации для стран-членов, используя различные средства связи (например, почту, Интернет, совещания конституционных органов);
- координировать установление потребностей

стран-членов в спутниковом обслуживании и стандартов для автоматизированных рабочих мест.

В дополнение к этому Секретариат будет координировать организацию семинаров и конференций, посвященных соответствующим конкретным темам с тем, чтобы расширить базу знаний стран-членов в соответствии с новой Стратегией ВМО по совершенствованию использования спутниковой системы. Секретариат будет также оказывать содействие странам-членам в обеспечении участия их представителей в расширенных мероприятиях по обучению и подготовке кадров в целях реализации планов, одобренных в Стратегии ВМО по образованию и подготовке кадров по вопросам, связанным со спутниками.

Ожидается, что в результате этой деятельности:

- будет предложен план перепроектирования космического компонента ГСН, включая как оперативные, так и научно-исследовательские спутники;
- будет обеспечен переход к приему странами-членами новых прямых цифровых передач;
- данные и продукция, получаемые при выполнении спутниковых программ НИОКР, будут более широко применяться в контексте оперативной деятельности НГМС;
- будут обеспечены: выявление приборов, используемых на спутниках НИОКР для применения в оперативной деятельности, защита выделенных частот, методологии распространения данных, стандарты для кодов и форматов данных, общие автоматизированные рабочие места и алгоритмы.

Концепция будущей информационной системы ВМО

Введение

Существующие информационные системы ВМО разрабатывались для удовлетворения широкого круга потребностей. Основной системой является Глобальная система телесвязи (ГСТ), которая вместе со связанными с ней системами обработки и управления была разработана Комиссией ВМО для обслуживания программы Всемирной службы погоды (ВСП) с целью обеспечения обмена

высокоприоритетными данными в реальном масштабе времени. Разрабатывались и другие информационные системы для удовлетворения конкретных потребностей других программ и комиссий ВМО.

Такое множество систем, эксплуатируемых в интересах различных программ, привело к несовместимости, неэффективности, дублированию усилий и более высоким общим затратам для стран-членов. Дальнейшее несогласованное

развитие может привести к обострению этих проблем и изоляции программ ВМО друг от друга и от более широкого сообщества. Кроме того, возрастет трудность в совместном использовании и обмене информацией между различными программами ВМО, что важно с точки зрения удовлетворения их потребностей.

В этой связи КОС при координации с другими техническими комиссиями разработала концепцию комплексного подхода, предполагающего создание единой скоординированной глобальной инфраструктуры Будущей информационной системы ВМО (БИСВ). БИСВ будет использоваться для сбора и совместного использования информации для всех программ ВМО и для соответствующих международных программ. Стратегия БИСВ обеспечит общую схему для управления упорядоченным развитием функций информационной системы, осуществляемых текущими программами ВМО, с объединением их в комплексную систему для эффективного удовлетворения всех потребностей стран-членов ВМО в соответствующей международной экологической информации. Концепция БИСВ соответствует структуре большинства программ ВМО и позволит определить глобальные, региональные и национальные уровни; обязанности существующих центров ВСП и других программ ВМО в области информационно-коммуникационной деятельности будут преобразованы в соответствующие функции в рамках БИСВ.

Концепция БИСВ

Концепция БИСВ обусловит комплексный подход к обеспечению регулярного сбора и автоматического распространения данных наблюдений и продукции (регулярное предоставление данных пользователям), гарантируя своевременное предоставление данных и продукции в соответствии с потребностями. БИСВ обеспечит также удовлетворение специальных запросов на данные и продукцию (предоставление данных пользователям по специальным запросам). Чтобы обеспечить выполнение обязательств на международном и национальном уровне, БИСВ должна быть:

- надежной, обеспечивающей безопасность и данных, и сети;
- рентабельной и экономически доступной как для развивающихся, так и для развитых стран-членов;
- технологически обоснованной и соответствующей уровню профессиональной компетенции на местном уровне;
- унифицированной и масштабируемой;
- гибкой и расширяемой, чтобы адаптироваться к изменяющимся потребностям и обеспечить распространение и доступ к различным данным и продукции из различных

источников; все участники работают совместно в соответствии со своим уровнем ответственности и имеющимися финансовыми ресурсами.

Используя в своих интересах быстрое развитие информационно-коммуникационной технологии, БИСВ будет работать на основе общих стандартов управления и передачи данных и международных промышленных стандартов для протоколов, аппаратного и программного обеспечения. Использование этих стандартов позволит снизить затраты и будет способствовать использованию готового промышленного оборудования и программного обеспечения и наращиванию потенциала, а также обеспечит возможности для использования широкого спектра современных, экономически эффективных средств и услуг по передаче данных, включая услуги Интернет.

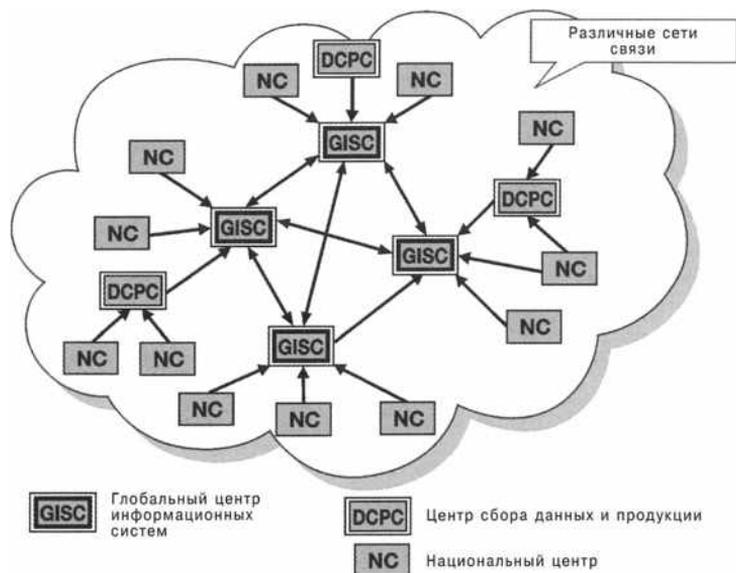
Концепция БИСВ включает три функциональных компонента: национальные центры (НЦ), центры сбора данных и продукции (ЦСДП) и глобальные центры информационных систем (ГЦИС). Следует подчеркнуть, что эти компоненты охватывают с функциональной точки зрения обязанности и виды деятельности, необходимые для обмена данными и продукцией. Один реально существующий центр может выполнять функции одного или нескольких из этих компонентов, помимо деятельности в рамках программ ВМО. Аналогично несколько реально существующих центров могут объединять свои усилия для выполнения функций одного функционального центра.

Национальные центры

НЦ БИСВ будут удовлетворять потребности в данных и продукции в своей стране. В этой связи каждая страна будет осуществлять и поддерживать соответствующую инфраструктуру, которая является национальным компонентом БИСВ. Большинство НЦ являются частью НГМС. Однако в этой же стране могут быть и другие центры с обязанностями в рамках программ ВМО, но работающие вне НГМС. Работа центров координируется Постоянным представителем страны при ВМО. Международные функции НЦ будут состоять в том, чтобы предоставлять данные наблюдений, произведенных внутри страны, и продукцию, предназначенную для глобального, а также для регионального и специализированного распространения, в соответствующий ответственный ГЦИС и/или ЦСДП.

Центры сбора данных и продукции

ЦСДП БИСВ будут осуществлять сбор информации, предназначенной для распространения среди НЦ в рамках своей зоны ответственности (т.е. сбор



Сбор информации (стрелки показывают направление потоков данных; в данном случае физические каналы связи не подразумеваются)

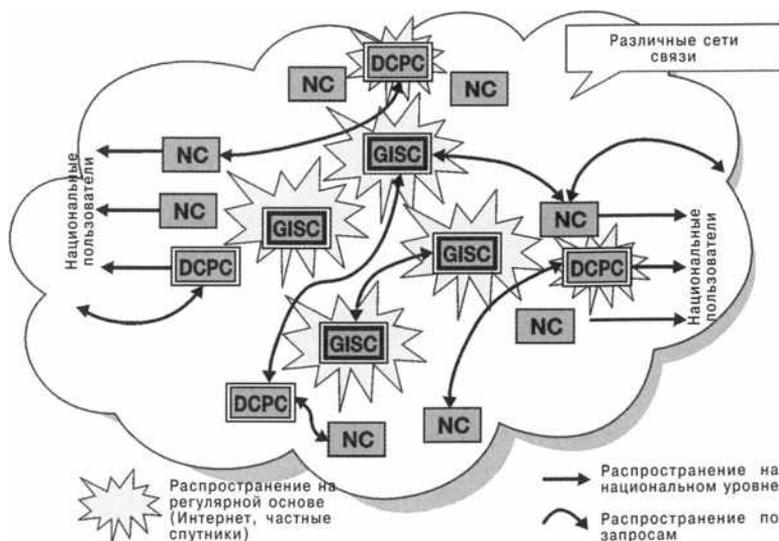
информации на региональном уровне) или данных и продукции по конкретной программе. Они будут предоставлять информацию, предназначенную для глобального обмена в соответствующий ответственный ГЦИС, а также распространять информацию, не предназначенную для глобального обмена, или поддерживать доступ к ней. Несколько десятков центров будут работать в качестве ЦСДП. Вероятно, существующие РСМЦ также будут выполнять функции ЦСДП, наряду со многими дополнительными центрами, которые будут функционировать в качестве ЦСДП. В их состав войдут поставщики данных специальных наблюдений (например, АРГОС, АРИНК, полевые эксперименты), а также центры, выпускающие продукцию по отдельной дисциплине (например, ЕЦСПП, НЕСДИС). ЦСДП предоставляют описание своей продукции в соответствии с согласованными стандартами ВМО, а также обеспечивают доступ к каталогу этой продукции. Кроме того, этот каталог направляется в ГЦИС.

Глобальные центры информационных систем

ГЦИС являются основными функциональными центрами БИСВ. Каждый ГЦИС имеет определенную ответственность. Основная функция ГЦИС будет заключаться в том, чтобы обеспечивать распространение полного комплекта данных и продукции, одобренных ВМО для регулярного глобального обмена, или доступа к нему. Чтобы сформировать этот полный комплект данных и продукции, ГЦИС будут получать данные наблюдений и продукции, которые предназначены для глобального обмена,

от НЦ и ЦСДП в рамках своей зоны ответственности и обмениваться информацией с другими ЦСДП. Они обеспечат круглосуточную связь для общественности и частных сетей передачи данных, что необходимо для выполнения обязательств по передаче данных. В соответствии со стандартами ВМО ЦСДП будут поддерживать каталог всех данных и продукции, предназначенных для глобального обмена, и обеспечивать

145



Распространение информации (стрелки показывают направление потоков данных; в данном случае физические каналы связи не подразумеваются)

доступ к этому каталогу. Всего несколько (возможно, около 12) центров будут работать в качестве ЦСДП. Как правило, они будут располагаться недалеко от центра, эксплуатирующего глобальные системы усвоения данных или имеющего другие глобальные обязательства, такого как, например, ВМЦ, или их деятельность будет тесно связана с этим центром.

ЦСДП также, как и ГЦИС, обеспечат быстрое восстановление или дублирование основного обслуживания в случае перерыва в работе какого-либо центра. Они также будут участвовать в мониторинге работы системы, включая сбор и распространение данных и продукции.

Будущее развитие

Четырнадцатый Всемирный метеорологический конгресс (Женева, май 2003 г.) одобрил концепцию БИСВ и поручил КОС при тесной координации с другими программами и техническими комиссиями ВМО продолжать дальнейшую работу над БИСВ, направленную на доработку и укрепление концепции, а затем и на разработку этапов планирования и осуществления. Поддержка и участие многих членов сообщества ВМО, особенно региональных ассоциаций и технических комиссий, необходимы на всех этапах развития БИСВ для обеспечения полного и совместного внедрения этого проекта и его эффективного осуществления.

Осуществление БИСВ должно базироваться на наиболее успешных компонентах существующих информационных систем ВМО с учетом процесса их развития и при обеспечении плавного и скоординированного перехода к Будущей информационной системе. В частности, БИСВ будет строиться на основе ГСТ в части удовлетворения потребностей в надежном обеспечении своев-

ременными данными и Усовершенствованной главной сети телесвязи (УГСЕТ), которая обеспечит базу для основной сети связи.

Инициирование экспериментальных проектов и разработка прототипов сыграют важную роль в дальнейшем развитии БИСВ. Среди осуществляемых в настоящее время экспериментальных проектов, связанных с развитием Будущей информационной системы ВМО, можно назвать проект по разработке основного стандарта ВМО на метаданные, проект по созданию Виртуального (распределенного) глобального центра информационной системы (ВГЦИС) в РА VI, проект по созданию ГРИД (информационная база данных о мировых ресурсах), проект по созданию портала данных сообщества ВМО, проект ЮНИДАРТ под эгидой ЕВМЕТНЕТ и проект по созданию системы CliWare в Росгидромете.

До настоящего времени развитие концепции БИСВ осуществлялось Межпрограммной целевой группой по Будущей информационной системе ВМО (МЦГ БИСВ), которая была создана КОС. В феврале на совещании в Женеве президенты технических комиссий выразили сильное желание продолжать и довести до конкретного результата разработку и осуществление БИСВ в рамках ВМО. Они сочли, что для выполнения непростой задачи по достижению конкретных результатов в разработке и осуществлении БИСВ, необходим эффективный координационный механизм высокого уровня, который бы объединил деятельность технических комиссий. В этой связи президенты технических комиссий обратились к Генеральному секретарю с просьбой о том, чтобы он на 56-й Сессии Исполнительного Совета (июнь 2004 г.) предложил создать Межкомиссионную группу управления по БИСВ, которая будет подчиняться Исполнительному Совету.

Метеорологическое обслуживание населения в информационную эру

Введение

Одна из главных причин существования национальных метеорологических служб (НМС) заключается в том, что они в рамках своих обязанностей, касающихся безопасности жизни, защиты собственности и благосостояния граждан, обеспечивают своевременным, надежным и всеобъемлющим образом предупреждения, прогнозы и информацию о явлениях, связанных с погодой и

климатом. НМС осуществляют систематический мониторинг атмосферных и связанных с ними условий окружающей среды, а научное обоснование предоставляемых ими услуг активизировало деятельность национальных правительств по таким направлениям, как:

- заблаговременное предупреждение и защита своих национальных сообществ от угрозы тропических циклонов, наводнений, засух лесных пожаров, суровых штормов и других

стихийных бедствий, вызванных метеорологическими условиями;

- обеспечение безопасности и эффективности путешествий по воздуху, суше и морю;
- обеспечение надежности и продуктивности сельского хозяйства и наличия продовольствия;
- эффективное управление водными, энергетическими и другими ресурсами;
- планирование и принятие мер по сведению к минимуму последствий опустынивания, истощения озонового слоя, кислотных дождей и других неблагоприятных воздействий на глобальную окружающую среду.

Выполнение указанных выше обязанностей составляет основной, общий для всех НМС компонент их деятельности, а связанное с этим метеорологическое обслуживание населения (МОН) в странах-членах ВМО является одной из самых разносторонних областей метеорологических применений. Как и следовало ожидать, со временем появилось большое разнообразие национальных и региональных практик и процедур предоставления широкого спектра МОН, отражающих реальные различия климатических, культурных и экономических условий.

Программа метеорологического обслуживания населения ВМО

Принимая во внимание сложившиеся обстоятельства, Одиннадцатый всемирный метеорологический конгресс (1991) учредил Программу метеорологического обслуживания населения (ПМОН) для оказания помощи странам-членам ВМО в развитии и совершенствовании метеорологических услуг, предоставляемых населению. ПМОН поддерживает устоявшиеся принципы, методики и методологии, а также идеи и рекомендации экспертов с целью укрепления возможностей НМС по предоставлению высококачественного МОН. Задача ПМОН состоит в том, чтобы оказывать странам-членам содействие и направлять их деятельность по достижению национальных целей в области МОН посредством эффективного планирования, создания необходимой инфраструктуры, подготовки хорошо обученного персонала, проектирования и предоставления услуг с учетом нужд потребителей.

Факторы, влияющие на развитие МОН на национальном уровне

Несмотря на то, что успешно действующие страны-члены далеко продвинулись на пути предоставления высококачественного МОН, еще многое предстоит сделать, чтобы все НМС могли предоставлять населению удовлетворяющие

требованиям и единообразные услуги. Однако эта задача осложняется рядом комплексных проблем, таких как:

- политические и социально-экономические события, оказывающие непосредственное влияние на статус НМС на национальном уровне;
- тенденция к пересмотру и переоценке задач и круга обязанностей НМС с учетом возможностей альтернативного предоставления обслуживания, возмещения расходов, приватизации и коммерциализации;
- тенденция к тому, чтобы рассматривать ресурсы, вложенные в НМС в качестве государственных расходов, а не государственных инвестиций, которые способствуют развитию общества и экономики;
- тенденция к тому, чтобы не рассматривать основное обслуживание, касающееся погоды, водных ресурсов и климата в качестве общественного товара и, таким образом, лишить соответствующие основные виды деятельности НМС государственной поддержки;
- достижения в области технологии, научных исследований и научного понимания и их воздействие на МОН, в особенности задача постоянной модернизации;
- влияние растущей глобальной тенденции к обеспечению охраны окружающей среды и связанные с этим комплексные проблемы, такие как изменение климата, опустынивание и истощение озонового слоя;
- влияние новых возможностей в области глобального обмена данными через Интернет;
- влияние повышенных потребностей пользователей в точных предупреждениях, чтобы быть готовыми противостоять неблагоприятному воздействию стихийных бедствий.

Роль технологии в области МОН

Чтобы справиться с задачей по предоставлению надежной и эффективной метеорологической и другой соответствующей продукции и обслуживанию населения, НМС опираются на достижения науки и технологии. Современные системы наблюдения, вычислительные системы и средства связи, постоянно совершенствующиеся модели численного прогноза и возрастающее применение искусственного разума в сочетании с более совершенным пониманием процессов, достигнутым атмосферными науками, продолжают вносить свой вклад в расширение возможностей по прогнозу погоды. В то время как информационную революцию можно рассматривать как вызов и как угрозу, новые технологии увеличивают возможности доступа к метеорологической

информации и предоставления более эффективного и актуального МОН. НМС находятся в благоприятном положении, позволяющем использовать себе на пользу растущие возможности надежных и разносторонних технологий и применять их для развития и совершенствования МОН на национальном уровне. Достижения компьютерной технологии, проявляющиеся в форме появления более совершенных АРМ и серверов, увеличивающих возможности по усвоению разнообразных данных, эксплуатации локальных численных моделей и автоматизации производства прогностической продукции, предназначенной для населения, в графическом, цифровом и текстовом форматах, по-прежнему будут использоваться в интересах МОН. Кроме того, более высокое качество наблюдений с использованием спутников, радиолокаторов и других систем дистанционного зондирования и более высокий уровень распространения данных и прогностической продукции с использованием радио, телевидения, беспроводных технологий и Интернет окажут эффективную поддержку деятельности стран-членов в области МОН.

148

Потребности в данных для целей МОН

Потребности для предоставления метеорологического обслуживания населения охватывают широкий спектр – от данных наблюдений до продукции, связанной с прогнозами и предупреждениями – климатической информации, стандартов в области связи, телесвязи и вычислительных технологий.

Метеорологические наблюдения

Получение данных наблюдений является первым требованием для предоставления метеорологического обслуживания населения, и любая стратегия по совершенствованию предоставления МОН должна предусматривать повышение доступности, плотности, качества и разнообразия данных наблюдений. В связи с тенденцией к сокращению правительствами текущих затрат на НМС автоматизация наземных наблюдений с целью увеличения объемов собираемых данных все более становится реальностью.

Помимо данных наземных наблюдений, для МОН требуются следующие данные:

- спутниковые данные – необходимы для подготовки предупреждений, информации о текущей погоде с прогнозом на период до двух часов и телевизионных прогнозов;
- данные радиолокаторов – важны для подготовки предупреждений, информации о текущей погоде с прогнозом на период до двух часов и телевизионных прогнозов;
- продукция численного прогноза погоды

(ЧПП) – все средства массовой информации проявляют интерес к таким прогностическим параметрам, как температура (включая экстремальные значения), осадки (количество и тип), скорость и направление ветра, а также к предсказаниям погоды с заблаговременностью до семи дней.

Продукция, связанная с прогнозами и предупреждениями

Различные средства массовой информации (СМИ) выдвигают разные требования в отношении прогнозов. Для телевидения нужны графические материалы с сопровождающим текстом и продукция в готовом для передачи в эфир виде, которую представляют комментаторы телевидения или метеорологи НМС. Радио работает с прогнозами в текстовой форме, а также предоставляет прогнозы по городу и прогнозы для собирающихся в дорогу. Печатым СМИ нужны прогнозы в текстовой форме, прогнозы для собирающихся в дорогу и странички о погоде с метеорологическими и климатическими статистическими данными – в готовом для печати виде.

Предупреждения о суровых явлениях погоды являются важнейшим компонентом всех программ по МОН. Они в большей степени, чем какая-либо другая продукция, выпускаемая НМС, отражают суровость ожидаемых погодных условий и предполагают безотлагательность соответствующих мер, при этом население надеется, что его предупредят о любых стихийных опасных явлениях, представляющих опасность для жизни и имущества. По мере того как странам все больше приходится решать проблемы, связанные с готовностью к бедствиям и обеспечением реагирования населения, метеорологам и гидрологам необходимо разрабатывать системы и стратегии, которые можно было бы использовать для всех как природных, так и вызванных деятельностью человека опасных явлений. Успех стратегии обслуживания предупреждениями зависит не только от научных знаний, но и от участия государственных органов, организаций, занимающихся чрезвычайными ситуациями, лиц, принимающих решения, средств массовой информации, наиболее зависимых от метеорологических условий предприятий.

Предупреждения полезны только тогда, когда их получают, понимают, им доверяют и предпринимают соответствующие действия те, кто находится в опасности. В сущности, все успешные системы предупреждения начинаются с обнаружения соответствующего явления, а заканчиваются сохранением людей в безопасности. В связи с обеспечением понимания

населением предупреждений перед НМС стоит комплексная задача, для решения которой необходимы исследования в области стереотипов поведения, опросы общественного мнения, программы по информированию и образованию населения и развитие партнерских отношений со средствами массовой информации. Наиболее эффективный путь распространения предупреждений связан со средствами массовой информации, которые в основном всегда готовы к сотрудничеству, в особенности электронные средства массовой информации, потому что получают отдачу, публикуя срочную и важную информацию о прогнозируемых явлениях. Технологии в области связи в информационную эру предоставляют широкий спектр систем для доставки предупреждений людям и СМИ, что позволяет НМС выбрать наиболее оптимальный метод распространения предупреждений. Однако для обеспечения эффективного функционирования системы предупреждений и во избежание недоразумений необходимо, чтобы в качестве единственного официального источника по выпуску предупреждений выступала НМС.

Дополнительная информация

В номенклатуру продукции МОН входят специальные сводки для информационных агентств, куда включаются наиболее важная информация о погоде, прогнозы и ориентировочные прогнозы погоды, а также краткая информация о погоде на земном шаре, в особенности об экстремальной погоде. Диапазон климатической информационной продукции, выпускаемой НМС, варьируется от изданий местного масштаба до региональных и даже международных изданий и включает еженедельные/ежемесячные/ежегодные климатические сборники, а также таблицы/карты с осадками, средней температурой и т.д. Информация по водным ресурсам полезна как для населения, так и для планирующих органов, особенно с учетом предполагаемого в будущем источника запасов воды в связи с колебаниями климата, демографическим прессингом и растущей урбанизацией.

Возникающие возможности для новых и улучшенных видов МОН

Численные прогнозы

Развитие методики численного прогнозирования, в основе которой находится взаимодействие синоптика с базой данных, дает новые возможности по интеграции распространения прогнозов в рамках МОН и механизмов предоставления услуг. Такая технология позволяет синоптику корректировать поля прогноза на основе

текущего анализа и тенденций, а также осведомленности о погрешностях модели, а затем запустить программное обеспечение, которое создает прогнозы, предназначенные для распространения, в текстовом виде.

Системы ансамблевых прогнозов САП

Возрастающий уровень доступности продукции САП, получаемый от основных центров ЧПП, открывает новые возможности для вероятностного прогнозирования, особенно в области оценки риска потенциальных суровых явлений погоды. Даже при отсутствии возможности работы с САП в полной мере многие центры погоды уже используют различные формы методологии САП посредством сочетания прогнозов, полученных при различных прогнозах одной и той же модели, сравнения и интегрирования результатов, полученных от различных моделей, прогноз которых осуществлялся в одно и то же время. Для МОН полученные таким образом результаты количественно могут быть преобразованы в индексы вероятности, а качественно – в альтернативные сценарии. По общему признанию, продукция вероятностного прогнозирования более пригодна и охотно принимается населением для долгосрочных прогнозов.

149

Долгосрочные прогнозы

Постепенное совершенствование оперативных моделей ЧПП повысило практическую осуществимость долгосрочных прогнозов (с заблаговременностью от недели и более), что позволило удовлетворить потребности населения. Однако необходимы инициативы в области образования населения с тем, чтобы понять как потенциальные применения, так и ограничения, связанные с этими прогнозами.

Информация о фактической погоде с прогнозом на период до двух часов

Продукция систем информации о фактической погоде с прогнозом на период до двух часов большей частью используется синоптиками, однако все чаще становится доступной и населению в реальном времени через Интернет или другие каналы беспроводной связи. Думается, что получение и восприятие информации о погоде в реальном времени, а также оценка ее в соответствии с конкретной индивидуальной ситуацией, является наиболее адекватной формой реагирования на развитие погодных условий.

Расширяемый язык разметки (XML)

XML – это язык представления данных нового поколения. Он специально предназначен для обмена данными между компьютерными системами и обеспечивает непрерывный поток

данных в организации пользователей. Он позволяет пользователям разрабатывать программы, обеспечивающие усвоение метеорологической информации их прикладными системами и свободную перегруппировку метеорологических элементов для использования в их организациях. Посредством стандартизации метода пакирования структурных данных XML дает возможность информационным системам взаимодействовать друг с другом и освобождает от необходимости определять собственный формат данных и работать с ним, тем самым позволяя сделать больше меньшими силами.

Качество МОН – проверка оправдываемости и оценка обслуживания

Стратегия НМС по предоставлению высококачественного МОН в информационную эру должна обеспечивать, чтобы качество продукции и услуг было настолько безупречным, насколько это возможно, потому что мы живем в такое время, когда аналогичные услуги все чаще можно получить из многочисленных конкурирующих источников. Основные требования населения связаны с более эффективными системами предоставления обслуживания, непрерывным доступом к обслуживанию и более высоким уровнем качества и эффективности предоставляемого обслуживания. Эти требования можно удовлетворить только посредством текущей оценки эффективности МОН. Аналогично, чтобы обеспечить точность, компетентность и своевременность предупреждений и прогнозов, необходимо осуществить программу проверки оправдываемости. С помощью статистики проверки оправдываемости можно выявить приоритетные области, где требуется особое внимание, и определить области, где требуются усовершенствования. Финансирующие организации и правительства могут использовать эту информацию в качестве вполне определенного свидетельства об экономической эффективности инвестиций в подготовку кадров и приобретение оборудования для НМС и их развитие.

Средства связи и распространения МОН в информационную эру

Чтобы люди читали информацию или воспринимали ее на слух, очень важно учитывать то, каким образом она скомпонована с точки зрения как формата, так и содержания. В случае визуального представления информации, предназначенной для помощи определенной аудитории в принятии решений, важным является эффективное отображение метеорологических предупреждений, прогнозов и информации с применением методик,

использующих речь, текст, графику, анимацию, поля с сеткой координат для увеличения воздействия на зрителя. Успешное представление информации не только оптимизирует эффективность продукции МОН, но и способствует положительному восприятию НМС и повышению их значимости и уровня доверия к ним.

В соответствии с глобальным опросом, проведенным ВМО в 1999 г., чаще всего для получения метеорологических прогнозов, предупреждений и информации используются радио (100%), телефон (93%) и телевидение (84%, хотя в некоторых регионах ВМО этот показатель достигает 100%). Похожая картина наблюдается при распространении информации, выпускаемой НМС: радио (88%), телефон (82%) и телевидение (79%). Для распространения информации также важны мобильный телефон и факсимильная связь, за которыми следует Интернет. В регионах, где затруднен доступ к другим средствам связи, все более востребованными становятся пейджеры/SMS (Служба коротких сообщений), протокол для беспроводных устройств (протокол WAP), RANET (радиоинтернет), цифровое телевидение, интерактивное телевидение, мобильные телефоны третьего поколения и широкополосная сеть.

Радио

Телефон и факсимильная связь (включая передачу факсов по требованию) по-прежнему используются для непосредственной передачи информации на радиостанции, однако все чаще радиостанции получают метеорологическую информацию с Web-сайтов ограниченного доступа, предназначенных для обслуживания средств массовой информации. Крупным радиостанциям необходимы специальные аппаратные средства для передачи интервью в прямом эфире со студийным качеством через цифровую сеть с интеграцией служб (ЦСИС) или через другие высокоскоростные широкополосные каналы связи. Для передачи заявлений имеется специальное программное обеспечение на платформе ПК, с помощью которого информация преобразуется в формат стандартных файлов. Тенденция к дистанционному получению передаваемых радиосообщений и автоматизации в радиосекторе выдвигает дополнительные требования к своевременному выпуску сообщений к предупреждениями.

Телевидение

Телевидение, обладающее обширными графическими возможностями, способно привлекать аудиторию, персонализировать представляемую информацию, акцентировать опасность, связанную с суровыми явлениями погоды, а визуальный

характер информации позволяет зрителю сразу оценить последствия прогнозируемого явления. Предназначенная для телевидения продукция должна соответствовать стандартам качества для вещательных станций. Для достижения максимальной эффективности необходимо достичь равновесия между уровнем автоматизации и эксплуатационной гибкостью. Системы подготовки продукции должны быть

открытыми для новых разработок в телевизионном секторе (например, цифровое телевидение).

Для упрощения обмена изображениями полезно использовать стандартизированный формат, такой как tif. Для представления информации на телевидении существует много разных аудио-, видеоформатов, в зависимости от требований к качеству (например, gif, jpeg, mpeg)

ГЛОБАЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПОГОДЕ ДЛЯ НАСЕЛЕНИЯ

В настоящее время стоит задача по удовлетворению потребностей глобальных средств массовой информации, которые обусловлены высоким уровнем интереса населения к информации о погоде в глобальном масштабе в связи с планами на отдых или, наоборот, планами деловой активности. Эта задача требует быстрого обновления непрерывно меняющегося содержания соответствующих программ. Активное реагирование ВМО на имеющийся интерес выразилось в том, что был начат проект по сбору глобальной информации о погоде и ее централизованному предоставлению в интересах населения и средств массовой информации.

На базе Интернет был осуществлен проект, завершившийся созданием Web-сайтов

Службы информации о мировой погоде (СИМП) (слева) (<http://www.worldweather.org>) и Центра информации о суровой погоде (ЦИСП) (внизу) (<http://www.severe.worldweather.org>). В настоящее время 128 стран-членов ВМО участвуют в работе сайта СИМП, который назначен в качестве централизованного источника официальной информации о погоде. Содержание сайта включает климатологическую информацию по городам, прогнозы на несколько дней вперед и гиперссылки на национальные Web-сайты участвующих

стран-членов. В январе 2004 г. на сайте СИМП были представлены климатологические данные по 1002 городам 153 стран-членов ВМО, 90 стран-членов представили прогнозы погоды по 858 городам. Сайт ЦИСП является централизованным авторитетным источником, обеспечивающим средствам массовой информации доступ к официальным предупреждениям и информации НМС о тропических циклонах. На сайте предоставляются предупреждения и рекомендации, охватывающие большинство бассейнов тропических циклонов на акватории Мирового океана.

и частоты кадров. Для анимации могут использоваться форматы *mpeg*, *gif* и другие, в зависимости от аппаратных средств и способа предоставления данных. Для более продолжительной анимации также имеются в наличии специальные аппаратные средства, такие как устройства для записи цифровых дисков и карты сжатия информации. Необходимо, чтобы система представления погоды включала ландшафтную и географическую информацию с возможностью представления данных ЧПП, пиктограмм и прогнозов облачности.

Для сетевого, местного телевидения телевизионные станции могут получать данные по широкополосным видеoliniям (аналоговая передача) или АТМ (цифровая передача). Одиночные изображения и непродолжительная анимация может также передаваться по Интернету в зависимости от пропускной способности сети и объема данных. Использование для передачи предупреждений специальных вставок сверху или внизу экрана (чтобы не прерывать текущей программы) позволяет эффективно доводить необходимую информацию до зрителя телевизионными средствами.

Печатные СМИ

Печатные СМИ вносят существенный вклад в МОН, публикуя информационную продукцию и обеспечивая полноценные возможности для образования общественности в отношении метеорологических явлений, рисков, связанных с суровыми явлениями погоды и путей смягчения их последствий. Периодические издания обладают тем преимуществом, что могут охватывать конкретные группы населения, представляющие такие секторы экономики, как сельское хозяйство, рыболовство, спорт, туризм и т.д., и в целом играют важную роль в доведении метеорологической и климатической информации до людей.

Значительно возрос спрос СМИ на информацию в графической форме, и, чтобы удовлетворить этот спрос, некоторые НМС для подготовки метеорологических страничек индивидуального формата используют полностью автоматизированные настольные редакционно-издательские средства. Для верстки повсеместно используются такие программы, как *QuarkXPress*, *Adobe PageMaker*, *Corel Ventura* и *MS Publisher*. Чтобы при обеспечении совместимости с системами, которые используют печатные СМИ, свести к минимуму ручную работу, можно с успехом пользоваться такими широко распространенными настольными издательскими программами, как *Illustrator* или *QuarkXpress*. Графическую

продукцию можно передавать непосредственно в компьютерные системы СМИ, используя протокол Леонардо для ЦСИС, Интернет или электронную почту.

Интернет

Обычно эффективное распространение продукции НМС зависит от ресурсов какой-нибудь внешней организации. Сегодня Интернет предоставляет возможность выпускать прогнозы и предупреждения, используя канал передачи, над которым НМС имеет полный контроль. Таким образом, появляется новое, революционное средство для быстрого, автоматического и глобального распространения продукции. С финансовой точки зрения, большинство НМС в состоянии позволить себе создать Web-сайт с гиперссылками, потенциалом для интерактивного использования и возможностью отображать информацию в графической, табличной и текстовой форме. Из всех услуг Интернет наиболее важными для МОН являются WWW (всемирная "паутина"), FTP (протокол передачи файлов) и электронная почта. Для пользования услугами Интернет НМС и пользователям необходимо соответствующее аппаратное оборудование, специальное программное обеспечение и доступ к Интернет. FTP со своими возможностями высокой производительности, безопасности и автоматической доставки/загрузки является удобным способом предоставления в интересах МОН такой информации, как сводки погоды, файлы с метеорологическими данными, спутниковые и радиолокационные снимки, выходные данные моделей ЧПП и климатические данные. Электронная почта служит средством для широкого распространения коротких прогнозов в текстовой форме бесплатно или по подписке.

НМС должны выработать политику в отношении уровня информации, предоставляемой через Интернет. Им также необходимо определиться с тем, что нужно сделать, чтобы метеорологическая информация, предоставляемая через Интернет, надлежащим образом дополняла информацию, предоставляемую по другим каналам.

Стационарные и мобильные системы связи

Стационарные телефонные линии в основном используются для работы с записанными сообщениями при проведении опросов. Цифровые процессы приходят на смену аналоговым магнитным лентам, обеспечивая благоприятное будущее для разработки программного обеспечения, которое позволит

перейти от текстовых к аудиофайлам. Мобильные телефоны предоставляют дополнительные возможности связи, похожие на услуги Интернет. SMS позволяет осуществлять прямую и недорогую передачу сообщений с одного мобильного телефона на другой, т.е. предоставляет услуги, похожие на услуги электронной почты на базе Интернет и, практически, одинаковые с услугами пейджера. Услуги WAP похожи на услуги Интернет. Информацию можно получить с сервера. Сервер доступен из любой точки планеты, нужно лишь указать URL (унифицированный указатель ресурса). Однако, по сравнению с WWW, имеются существенные ограничения. Устройства, используемые в настоящее время для WAP, позволяют передавать информацию только в текстовой форме с простой структурой навигации. Пейджеры позволяют передавать короткие текстовые сообщения на аппарат получателя, доступ к которому осуществляется через специальные радиосети. Такие системы идеально подходят для передачи предупреждений, так как владелец аппарата информируется о поступлении сообщения с помощью звукового или вибрационного сигнала.

Партнерство НМС и средств массовой информации в информационную эру

Для населения самым важным источником получения метеорологической информации, прогнозов и предупреждений являются средства массовой информации. Устойчивое партнерство между НМС и средствами массовой информации обеспечит эффективное сотрудничество и координацию действий как во время чрезвычайных ситуаций, так и в период нормальной работы. Партнерство НМС и СМИ послужит повышению безопасности населения, даст отдачу в области промышленного производства и торговли, будет способствовать росту национальной экономики, повысит престиж и статус НМС, а также надежность и рентабельность СМИ.

Сохранение набранного темпа МОН в информационную эру

В новом веке глобальный политический климат может развиваться в направлении более демократических обществ со свободным для всех доступом к информации и услугам по мере распространения информационной технологии и ее предоставления по разумной цене. Потребности лиц, принимающих решения, как и человечества в целом, в метеорологической,

климатической и гидрологической информации значительно возрастут. Кроме того, эта информация будет гораздо шире использоваться для социально-экономического развития, смягчения последствий стихийных бедствий, мониторинга качества окружающей среды и выпуска предупреждений. Другими словами, возрастет не только спрос на МОН, но появятся дополнительные потребности в разнообразных новых и улучшенных услугах и продукции, которые будут специально разработаны для более подготовленного населения, для более зависимых от погоды предприятий промышленности и торговли, и в том числе для более технологически современных средств массовой информации.

Трудно прогнозировать что-либо определенно, но, видимо, финансовое положение НМС будет все более усложнять их задачу по эффективному и своевременному предоставлению высококачественного МОН своим национальным сообществам. Ожидается, что давление на НМС в связи с возможностями возмещения расходов, коммерциализации и приватизации будет продолжаться, оказывая основное влияние на традиционный режим их работы, а экономические факторы, действующие в эпоху широкого и дешевого доступа к прогностической продукции и метеорологической информации, могут создать угрозу изоляции метеорологических служб.

Однако нельзя сказать, что будущее печально, до тех пор, пока проблемы, напрямую связанные с глобальной демографической ситуацией, здоровьем человека, производством и потреблением энергии, запасами пресной воды, землепользованием, продовольственной безопасностью, опустыниванием, охраной климата и атмосферы и стихийными и вызванными деятельностью человека бедствиями, будут диктовать необходимость существования НМС. Реагируя на текущие и ожидаемые вызовы, НМС должны продемонстрировать своим правительствам и пользователям, как проблемы, связанные с погодой, климатом и окружающей средой, влияют на устойчивое развитие.

Им необходимо использовать любую возможность, чтобы подчеркивать экономическую ценность метеорологического обслуживания и общественную пользу, связанную с его широкой доступностью и использованием, и в то же время повышать информированность пользователей относительно незаменимости предоставляемой ими продукции и услуг.

Подготовка к использованию продукции МЕТЕОСАТ второго поколения (МВП) в Африке (ПУМА)

Введение

Когда в Европейской организации по эксплуатации метеорологических спутников (ЕВМЕТСАТ) было принято решение о прекращении эксплуатации метеорологических спутников серии МЕТЕОСАТ и запуске МЕТЕОСАТ второго поколения (МВП), ВМО при сотрудничестве с национальными метеорологическими службами (НМС) Африки приступила к разработке проекта с целью облегчить для африканских НМС получение и использование продукции МВП. ВМО создала целевую группу по подготовке к использованию продукции МВП в Африке (ПУМА). Пять африканских экономических объединений* совместно с Европейским Союзом согласились осуществлять этот проект и производить установку наземного оборудования для приема информации со спутников МВП, при этом финансирование будет предоставлено фондом Европейского банка развития. ВМО вошла в члены Руководящего комитета проекта.

Проект называется "Переход к метеорологическим спутникам нового поколения в Африке" (МТАП). Техническая поддержка осуществлялась одной из европейских компаний, выигравшей международный конкурс по оказанию технической поддержки в рамках проекта. Усилиями этой компании в декабре 2001 г. в Найроби (Кения) было создано Подразделение по управлению проектом. Был также объявлен конкурс на поставку наземного оборудования.

МТАП проложил путь для небывалого сотрудничества между Европейской Комиссией, 53 странами Африки и Индоокеанским сообществом. Проект будет продолжаться четыре года (с конца 2001 г. по 2005 г.). Его бюджет составляет 11 млн. евро.

Каждая из стран, участвующих в проекте, получит полный комплект оборудования для приема данных со спутников МВП, включая

программное обеспечение для обработки данных. Специалисты-метеорологи и инженерно-технический состав африканских НМС пройдут специальное обучение по использованию оборудования и программного обеспечения. НМС будет также оказана поддержка, которая позволит им использовать данные с максимальной отдачей так, чтобы удовлетворить потребности конечных пользователей.

Каждая из стран, участвующих в проекте, получит возможность воспользоваться

- наземным оборудованием для приема данных со спутников МВП;
- программным обеспечением для работы с системой и для обработки полезной вспомогательной продукции, такой как прогнозы погоды, оценки осадков, данные наблюдений за пожарами в реальном времени, информация о температуре поверхности моря;
- обучением инженерно-технических специалистов в области эксплуатации и обслуживания оборудования и обработки данных;
- обучением конечных пользователей в области интерпретации и применения продукции МВП;
- поддержкой, которая будет оказана НМС в деле совершенствования уровня предоставляемого обслуживания и расширения сотрудничества с широким кругом новых пользователей;
- возросшим сотрудничеством со странами (включая страны, не участвующие в МТАП) Восточной Европы и Ближнего Востока, где осуществляются подобные проекты.

Подразделение по управлению проектом размещается на территории Метеорологического департамента Кении, который также обеспечивает материально-техническую поддержку компонента проекта, связанного с подготовкой кадров.

Цели проекта

ЕВМЕТСАТ приступила к эксплуатации спутников МЕТЕОСАТ нового поколения в августе 2002 г. Данные со спутников старого поколения перестанут поступать в ближайшем будущем.

* Экономическое сообщество государств Западной Африки (ЭКОВАС); Центральноафриканское валютно-экономическое сообщество (СЕМАК); Межправительственный орган по вопросам развития (ИГАД); Комиссия по Индийскому океану (КИО); Сообщество по вопросам развития юга Африки (САДК).



Антенна диаметром 2,4 м на испытательной станции в Найроби



Испытательная станция в Найроби

Таким образом, чтобы не было перерыва в обслуживании, а также чтобы иметь возможность принимать данные со спутников МВП, африканским НМС необходимо заменить станции по приему спутниковой информации не позднее середины 2004 г.

Цели МТАП заключаются в следующем:

- Обеспечить, чтобы НМС стран Африки, расположенных к югу от Сахары, сохранили доступ к глобальной метеорологической информации после того, как начнется эксплуатация спутников, которые будут обеспечивать оперативное обслуживание до 2012 г.
- Обеспечить, чтобы посредством перехода к спутникам нового поколения 47 НМС и четыре региональных центра в Африке и регионе Индийского океана бесперебойно предоставляли продукцию, обслуживание и информацию, полезную для развития, экологической безопасности и сокращения бедности на африканском континенте.
- Расширять диапазон и повышать качество обслуживания, предоставляемого африканскими НМС.
- Более эффективно увязывать это обслуживание с потребностями конечных пользователей, чтобы они могли более рационально использовать свои наземные, водные и атмосферные ресурсы.

Общая цель проекта заключается в повышении уровня жизни и рациональном использовании окружающей среды. Частная цель состоит в эффективном переходе африканских метеорологических служб к

использованию спутников МВП. Частная цель проекта находит свое отражение в трех основных компонентах:

- Поставка нового оборудования для приема спутниковой информации и программного обеспечения для оперативных целей.
- Обучение персонала НМС с целью сохранения и повышения уровня предоставляемого обслуживания.
- Вовлечение пользователей: меры по более широкому вовлечению пользователей и обеспечение долгосрочных партнерств.

Ожидается, что основной результат проекта будет выражаться в наращивании потенциала 47 НМС и четырех региональных центров стран Африки, расположенных к югу от Сахары, в области метеорологии и повышении их возможностей в предоставлении обслуживания, а также в появлении усовершенствованной региональной сети подготовки кадров и поддержки пользователей. Обучение инженерно-технического персонала и пользователей спутниковой и метеорологической информации признано в качестве основного компонента МТАП, обеспечивающего его устойчивое осуществление.

Структура управления проектом

Региональное уполномоченное должностное лицо

Региональные организации, участвующие в проекте (ЭКОВАС, СЕМАК, ИГАД, САДК и КИО – см. сноску на предыдущей странице), поручили обязанности по управлению осуществлением проекта Региональному уполномоченному должностному лицу (РУДЛ). Этим лицом является директор Метеорологического департамента Кении (МДК).

Руководящий комитет проекта (РКП)

Создан Руководящий комитет проекта, в обязанности которого входит надзор за осуществлением проекта и деятельностью РУДЛ. Руководящий комитет рассматривает и утверждает программы работ, подготовленные Подразделением по управлению проектом (ПУП) и представленные РУДЛ. В состав РКП входят:

- по одному представителю от каждой региональной межправительственной организации (ЭКОВАС, СЕМАК, ИГАД, САДК, КИО);
- по одному представителю от НМС каждого из пяти регионов;
- представитель ВМО;
- представитель АКМАД;
- представитель ЕВМЕТСАТ;
- председатель целевой группы ПУМА;
- представитель Европейской Комиссии в качестве наблюдателя.

Секретарем РКП является представитель ЕВМЕТСАТ.

156 Подразделение по управлению проектом (ПУП)

Проект осуществляется под руководством ПУП, которое располагается на территории МДК (Найроби). Основная работа в рамках ПУП выполняется консультантами. В состав ПУП входят:

- менеджер проекта, являющийся экспертом по наращиванию потенциала,
- специалист по подготовке кадров/эксперт в области перспектив развития,
- эксперт по приему/передаче спутниковых данных,
- другие специалисты для выполнения целевых краткосрочных задач,
- бухгалтер/финансист,
- секретарь.

Дополнительные источники финансирования проекта

Некоторые страны в регионе, которые могли бы получить пользу от проекта, в силу разных причин не могут получить финансирования непосредственно в рамках основных действующих финансовых механизмов проекта. Поэтому финансирование также осуществляется за счет дополнительных источников, а именно:

- Метеорологическое бюро Соединенного Королевства финансирует деятельность по подготовке кадров в странах Магриб и Южной Африки.
- Организация стран Индийского океана осуществляет дополнительное финансирование проекта.
- Дополнительное финансирование осу-

ществляется по линии Целевого фонда ВМО.

- ЕВМЕТСАТ вносит свой вклад, финансируя приобретение оборудования для колледжей МВП и испытательной станции.

Деятельность по подготовке кадров

Деятельность по подготовке кадров осуществляется при координации со стороны ЕВМЕТСАТ и ВМО и имеет следующие составные части:

- Завершение подготовки плана обучения и документа по осуществлению обучения.
- Ведение переговоров с учебными центрами.
- Было выбрано четыре учебных центра: в Кении, Нигере, Марокко и Южной Африке.
- Подготовка учебных центров (колледжей МВП) и определение состава инструкторов и слушателей.
- Обучение, которое осуществляется в несколько этапов.

Обучение основного состава инструкторов будет осуществляться в Найроби (для англоговорящих стран) и Ниамейе (для франкоговорящих стран) в два этапа.

Начальное обучение на рабочем месте (четыре недели)

Около 60 человек, включая 12 основных инструкторов из шести стран, пройдут обучение на рабочем месте в Найроби и Ниамейе по установке, эксплуатации и обслуживанию станций по приему спутниковой информации.

Дополнительное обучение на рабочем месте (две недели)

По завершении испытательного периода основные инструкторы пройдут дополнительное обучение на рабочем месте. В конце дополнительного периода обучения инструкторы должны будут уметь обучить других специалистов установке, эксплуатации и обслуживанию станций по приему информации со спутников МВП.

Обучение прочих специалистов

В рамках МТАП будет организовано 14 учебных курсов длительностью три недели каждый. От НМС каждой страны будут представлены по три технических специалиста и два метеоролога. Так как в проекте участвуют 47 стран, ожидается, что обучение, которое будет организовано в четырех учебных центрах (Кения, Марокко, Нигер и Южная Африка), пройдут примерно 235 человек.

	<i>Логическая схема проекта</i>	<i>Поддающиеся объективному контролю показатели</i>	<i>Источники для контроля осуществления</i>	<i>Предпосылки для осуществле- ния</i>
Общая цель	Общая цель проекта по переходу к метеорологическим спутникам нового поколения в Африке заключается в повышении национального благосостояния, повышении уровня жизни и рациональном использовании окружающей среды в странах Африки, расположенных к югу от Сахары.			
Проект	Цель проекта – обеспечить, чтобы посредством перехода к спутникам нового поколения 47 НМС и четыре региональных центра в Африке бесперебойно предоставляли продукцию, обслуживание и информацию, полезную для развития, экологической безопасности и сокращения бедности на африканском континенте. Другая цель проекта – укрепить партнерские отношения между НМС и конечными пользователями.	Полная дееспособность ряда НМС во время и по окончании перехода.	Контрольные отчеты. Обзоры хода работ. Оценки последствий.	Политическая поддержка и бесперебойное финансирование.
Результаты	<p>Общий результат состоит в эффективном переходе НМС к использованию спутников МВП, а также появлению усовершенствованной региональной сети НМС, центров и организаций пользователей. Общий результат состоит из нескольких компонентов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поставка, установка и эксплуатация нового оборудования и программного обеспечения для приема информации со спутников МВП с сохранением, по крайней мере, прежнего уровня обслуживания. 2. Обучение персонала НМС с целью эксплуатации и обслуживания системы, использования данных и поддержания и повышения уровня предоставляемых пользователям услуг. 3. Вовлечение пользователей: устойчивое обслуживание пользователей продукцией МВП; 10 прикладных пользовательских модулей, преобразованных для работы с данными 	<p>Дееспособность всех НМС во время и по окончании перехода.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Работающие станции по приему спутниковой информации, сохранение уровня основного обслуживания, улучшение качества продукции. 2. Последствия обучения для НМС и предоставляемых ими услуг. 3. Своевременно разработанные и распространенные среди пользователей пользовательские прикладные модули. 4. Осведомленность сторонних организаций и лиц, при- 	<p>Контрольные отчеты ПУП, обзоры и оценки.</p> <p>Оценки результатов обучения.</p> <p>Обзоры и отчеты ПУП об оценках.</p> <p>Отчеты практиков и форумов.</p>	<p>Оперативная эффективность организационной структуры проекта.</p> <p>Запуск спутника МВП и его оперативность.</p> <p>МТАП действует до установки станций во всех НМС.</p> <p>Достаточный уровень возможностей SSTC.</p>

	<i>Логическая схема проекта</i>	<i>Поддающиеся объективному контролю показатели</i>	<i>Источники для контроля осуществления</i>	<i>Предпосылки для осуществле- ния</i>
	<p>МВП, распространенных среди пользователей.</p> <p>4. Повышение эффективности обслуживания пользователей и усовершенствование сети НМС.</p> <p>5. Укрепление наименее развитых НМС.</p> <p>6. Разработка идей для обеспечения эффективности и устойчивости работы НМС.</p>	<p>нимающих решения о МВП и их применении.</p> <p>5. Расширение объема и диапазона обслуживания, предоставляемого наименее развитыми НМС, после перехода к МВП.</p> <p>6. Рост доверия к НМС, повышение их значимости.</p>		
Виды деятельности	<p>Организация конкурсов на предоставление услуг в рамках проекта; назначение РУДЛ, создание РКП и ПУП и разработка круга их обязанностей; создание Web- сайта; подготовка рабочих планов; разработка методов осуществления проекта</p> <p>1. Оценка представленных на конкурс заявок: контроль и проверка установки и испытания оборудования.</p> <p>2. Оценка приоритетов с точки зрения базового обучения и разработка плана теоретической подготовки и практического обучения с использованием компьютера (ОИК): содействие, контроль и осуществление.</p> <p>3. Оценка приоритетов с точки зрения контроля качества при разработке пользовательских модулей и согласование порядка их разработки.</p> <p>4. Контроль качества при разработке пользовательских модулей и их распространение.</p> <p>5. Расстановка приоритетов и осуществление на конкурсной основе финансирования проекта.</p> <p>6. Разработка программы поддержки наименее развитых НМС.</p>	<p>Завершение подготовительной работы и начало деятельности по проекту до запуска МВП</p> <p>1. Установка работоспособной системы.</p> <p>2. Согласованный план и методы обучения; план ОИК.</p> <p>3. Согласованные приоритеты в области пользовательских модулей и порядок их разработки.</p> <p>4. Разработанные процедуры контроля качества при разработке пользовательских модулей и эффективные методы (с использованием современных средств) их распространения.</p> <p>5. Согласованный процесс финансирования проекта и осуществление финансирования с учетом необходимых материалов и оборудования.</p> <p>6. Включение наименее развитых НМС в план развития.</p>	<p>Контрольные отчеты по ходу осуществления проекта.</p> <p>Оценка последствий.</p>	<p>Выполнение общего плана работ.</p>

График обучения

Ожидается, что 8 из 14 курсов будут организованы в 2004 г. а оставшиеся 6 – в 2005 г. Каждый учебный курс будет организован таким образом, чтобы представители той или иной НМС прошли обучение до того, как в их стране будут установлены станции по приему информации со спутников МВП.

Принимая во внимание содержание общей учебной программы, будет организована специальная учебная программа для наименее развитых НМС (в рамках деятельности в области перспектив развития по направлению, связанному со специальными мерами поддержки).

Деятельность в области перспектив развития

Деятельность в области перспектив развития осуществляется по трем направлениям:

- Объединение участников проекта в общую сеть.
- Специальные меры поддержки.
- Экспериментальные проекты.

Объединение участников проекта в общую сеть

Доступ к Интернету

Основная деятельность ПУП в области перспектив развития состоит в том, чтобы объединить участников проекта в общую сеть, своевременно распространять данные и информацию о ходе выполнения проекта и создать класс для обучения с использованием компьютера для непрерывного обучения персонала НМС. ПУП решило осуществлять эту деятельность с помощью проекта с созданием Web-сайта, который, по положению на сентябрь 2002 г., был доступен по адресу <http://www.msgafrica.net>. Вначале разработку и поддержку сайта осуществлял эксперт ПУП по подготовке кадров и деятельности в области перспектив развития. В будущем поддержкой сайта будет заниматься внешняя компания. Сайт будет иметь модули для дистанционного управления и новостную ленту для публикации постоянно обновляемой информации о ходе осуществления проекта.

Региональные совещания

Цель совещаний заключается в том, чтобы обеспечить форум для обмена информацией, опытом и ноу-хау в области использования метеорологических данных и представить основные цели

проекта и успехи, достигнутые в ходе его осуществления, и т.д. Совещания могут также дать возможность поддержать специальные виды деятельности, такие как экспериментальные проекты.

Специальные меры поддержки

При подписании финансового соглашения между Европейской Комиссией и региональными экономическими объединениями предусматривалось, что не все НМС имеют одинаковые институциональные возможности. Специальные исследования были проведены в 10 странах, таких как Ангола, Бурунди, Центральноафриканская Республика, Коморские Острова, Конго, Демократическая Республика Конго, Либерия, Руанда, Сан-Томе и Принсипи и Судан.

Стратегия ПУП по оказанию помощи наименее развитым НМС состоит из двух частей: обучение, включающее разработку специальной учебной программы по обеспечению основ компьютерной подготовки (электронная обработка текстов, таблиц и баз данных), и поставка компьютеров и основного оборудования для получения данных (две системы).

Пакет тематического программного обеспечения для работы с данными МВП будет подготовлен с помощью Центра объединенных научных исследований Европейской Комиссии. Подготовка будет проходить в два этапа:

- Идентификация и анализ имеющегося программного обеспечения.
- Осуществление (разработка) необходимого программного обеспечения.

Экспериментальные проекты

Деятельность по организации экспериментальных проектов позволит Африканским НМС, либо каждой в отдельности, либо совместно с другими, осуществить прикладные проекты с использованием данных МВП и других данных дистанционного или наземного зондирования в соответствующих тематических областях.

В рамках МТАП будет обеспечено финансирование шести экспериментальных проектов по использованию метеорологических данных для целей устойчивого развития. Общая сумма, выделенная на эту деятельность, составляет 1 400 000 евро, то есть на каждый экспериментальный проект будет выделено 230 000 евро.

Web-сайт по обеспечению безопасности на море: <http://weather.gmdss.org>

Генри САВИНА*

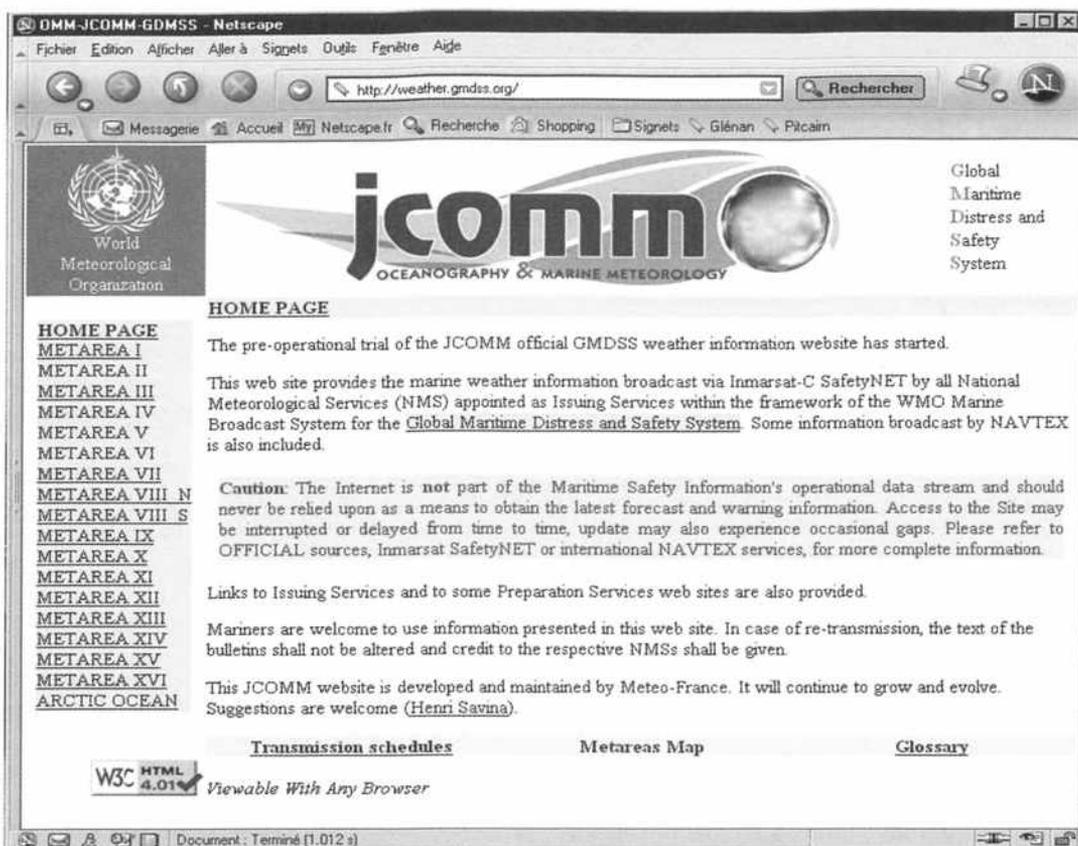


Рисунок 1 – Домашняя страница Web-сайта ГМДСС

На Первой сессии Группы экспертов СКОММ по обеспечению безопасности на море (Лиссабон, Португалия, сентябрь 2002 г.) было принято предложение Франции создать Web-сайт для обеспечения доступа в реальном времени ко всем прогнозам погоды, которые производятся в рамках Глобальной системы по обнаружению терпящих бедствие и безопасности мореплавания (ГМДСС). После этого ВМО зарезервировала домен "gmdss.org" на 10 лет, а Метеослужба Франции разработала и разместила первую версию этого сайта (<http://weather.gmdss.org>). Этот адрес уже направлен членам морского сообщества, поскольку он дает доступ ко всем бюллетеням, издаваемым НМС (которым

переданы издательские функции) и готовящимся для передачи через сеть SafetyNet во все 16 областей METAREA, охватывающих весь земной шар. Эти бюллетени распространяются издательскими центрами через Глобальную систему телесвязи (ГСТ) и хранятся в Тулузе (Франция).

Созданный Web-сайт предназначен для быстрой (и, следовательно, недорогой) консультации тех, кто находится в плавании. Поэтому он лишен каких-либо излишеств, ухищрений и всего того, что могло бы помешать быстрому отображению информации. Если "щелкнуть" по перечню областей METAREA в левой части домашней страницы (рис.1), появится окно, где указана ответственная страна, список имеющихся

* Сотрудник Подразделения морских и океанографических исследований Отдела прогнозов Метеослужбы Франции и председатель Группы экспертов СКОММ по обеспечению безопасности на море.

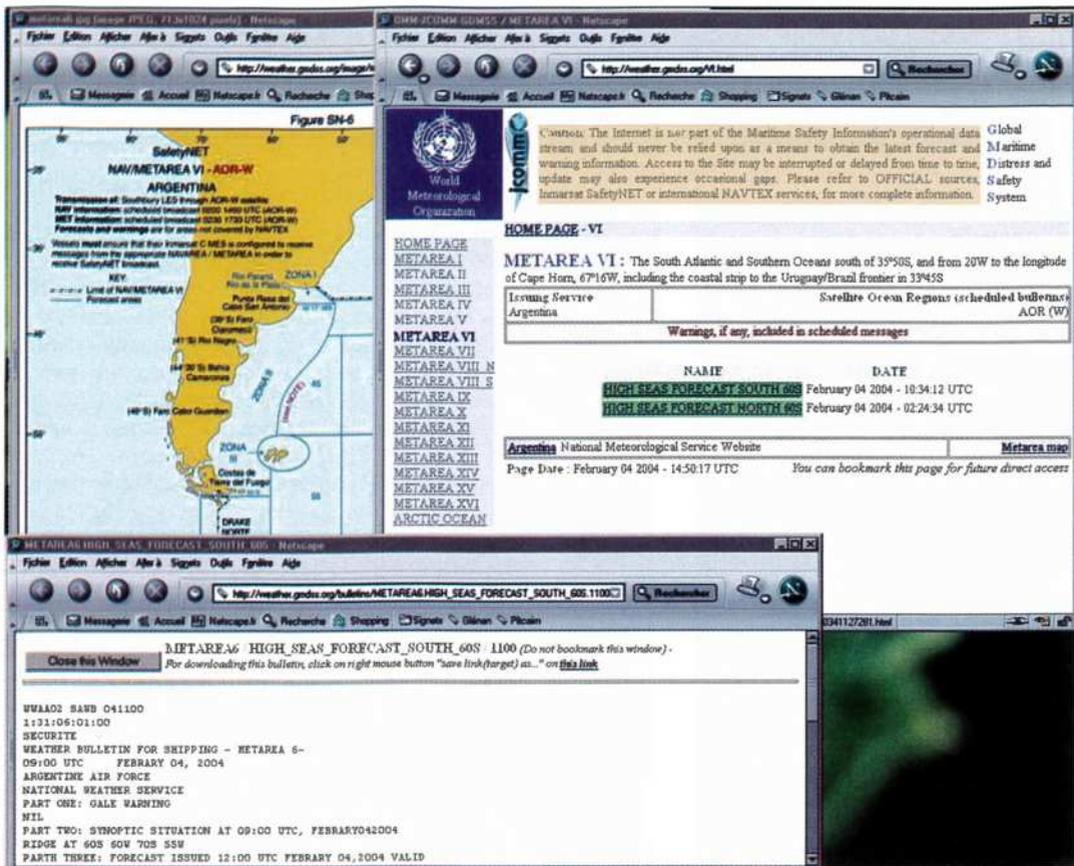


Рисунок 2 – Страница, отображающая область METAREA VI (Аргентина), карта областей и соответствующий бюллетень

бюллетеней и карта любых используемых подобластей. Если "щелкнуть" еще раз, появится бюллетень в простой и доступной форме (рис.2). Кроме того, имеется определенное количество общей информации по ГМДСС (карты, глоссарий и т.д.), а также каналы связи с морской частью Web-сайтов НМС, если они существуют.

Кроме того, ГЭ по обеспечению безопасности на море указала на потребность в доступе к электронной почте, который обеспечивается через NAVIMAIL Метеослужбы Франции (<http://www.meteo.fr/marine/navimail>).

Этот сайт не предназначен для замены официальных каналов передачи данных системы ГМДСС (SafetyNet, INMARSAT и NAVTEX). Однако он дает более широкие возможности для передачи соответствующей информации, касающейся безопасности, с берега на судно, что особенно важно для судов, принадлежащих странам, не подписавшим Международную конвенцию по безопасности мореплавания, или судов, на борту которых имеется оборудование, не сертифицированное системой ГМДСС. Эта услуга, которую уже по достоинству оценили

моряки, поможет также повысить общественный интерес к НМС, связанным с системой ГМДСС.

Существует много идей относительно дальнейшего развития этой услуги. Что касается метеорологической информации, можно дополнительно включить бюллетени, подготовленные для передачи по каналам NAVTEX, обеспечить связь между сайтом и электронной версией публикации, включить информацию для судоходства (Бюллетень ВМО № 9, т. D) или включить будущую графическую информацию ГМДСС. Более того, информация, передаваемая в рамках системы ГМДСС, не ограничивается метеорологической информацией, поэтому содержание Web-сайта можно будет впоследствии расширить при содействии Международной гидрографической организации (в обязанности которой входит координация предупреждений для судоходства) и включить всю информацию, касающуюся безопасности мореплавания. Возможно, впоследствии будет создан Web-сайт navwarnings.gmdss.org.

Глобальный атлас климатологии волн на основе Web-сайта KNMI/ERA-40

С. КАИРЕС¹, А. СТЕРЛ², Г. КОМЕН², В. СУЭЙЛ³

Введение

Европейский центр среднесрочных прогнозов погоды (ЕЦСП) недавно закончил проект реанализа атмосферы, охватывающего период с сентября 1957 г. по август 2002 г. (ERA-40). Среди продукции ERA-40 – шестичасовые глобальные поля скорости ветра на высоте 10 метров (U_{10}) и волновые параметры, такие как значимая высота волны⁴ (H_s), средний период прохождения волной нулевого уровня в верхнем направлении и среднее направление волны. На основе этих данных авторы составили Глобальный атлас климатологии волн KNMI/ERA-40, который имеется в Интернете на сайте <http://www.knmi.nl/waveatlas>.

162 Помимо небольшого пояснительного текста, в Атласе содержатся статистические данные о волнах, полученные по данным, имеющим важное значение в кораблестроении и проектировании кораблей. Атлас имеет двоякую цель. С одной стороны, он дает глобальное описание климата океана с помощью простых статистических средств. С другой стороны, он указывает на существование долгопериодной (масштаба десятилетий) изменчивости климатологии волн и показывает, насколько эта изменчивость влияет на оценки таких параметров, как возвратное значение H_s за 100 лет (значение, которое раз в 100 лет превышает среднюю величину, используется при проектировании кораблей и конструкций на побережье и в открытом море). Информация об изменчивости масштаба десятилетий также представляет большой интерес для исследования климата и его воздействий.

Что касается описания климата, в Атласе использованы данные ERA-40 для пополнения и модернизации немногих существующих и достаточно популярных источников глобальных статистических данных о волнах, таких как Global Wave Statistics (Hogben et al., 1986) и Atlas of the Oceans: Wind and Wave Climate (Young and Holland, 1996). Информация в первом источнике была получена с помощью визуальных наблюдений с судов, добровольно проводящих наблюдения (СДН), и содержала таблицы с частотными гистограммами параметра H_s и

среднего периода волны. Эти таблицы широко используются в кораблестроении для расчета долгосрочного распределения моментов корабля при заданных судовых маршрутах. Поскольку эти данные были получены добровольными судами и кораблями погоды, они являются не вполне надежными (так как использовались визуальные наблюдения) и обладают малым пространственным охватом за пределами Северной Атлантики. Поскольку эти таблицы крайне полезны, очень важно, чтобы их получали в глобальном масштабе в обновленном виде, что в настоящее время возможно при наличии ERA-40.

Атлас Young и Holland был составлен на основе трехлетних данных, полученных с помощью альтиметра. Он не содержит информацию о периоде и направлении волн, поскольку наблюдения с помощью альтиметра не могут обеспечить надежность этих данных. В нем содержится большое количество статистических данных о скорости ветра и H_s , таких как средние значения и квантили. Данные ERA-40 имеют однородное пространственно-временное разрешение и охватывают значительно более длинный период, что позволяет дать более устойчивую климатологическую картину, чем в атласе Young и Holland. Более того, теперь можно проводить анализы экстремальных величин, и появилась возможность анализа временных рядов, что было невозможно при использовании данных спутников.

Что касается изменчивости климата, в Атласе содержатся сведения и анализы изменчивости, наблюдаемой за 45-летний период, охватываемый данными ERA-40, при этом особое внимание уделяется влиянию изменчивости на оценки параметров. Например, изменчивость климата определяется по несовместимости оценок возвратного значения H_s за 100 лет в определенных районах, которые основаны на данных трех разных десятилетий. Эта часть Атласа также служит дополнением и приложением к современной научной литературе, в частности к исследованиям изменчивости океанских волн (WASA, 1998; Wang and Swail, 2001), которые ограничивались Северным полушарием.

Данные ERA-40

Хорошее описание климатологии ветра и волн в океане можно сделать лишь при наличии большого набора данных (охватывающих по меньшей мере 30 лет) с однородным пространственно-

¹ Королевский метеорологический институт Нидерландов и Служба по охране окружающей среды Канады.

² Королевский метеорологический институт Нидерландов.

³ Служба по охране окружающей среды Канады.

⁴ Значимая высота волны – это среднее значение из 1/3 наиболее высоких волн.

временным разрешением. Качественное описание изменчивости этой характеристики и вероятных тенденций также требует однородности набора данных: качество данных должно быть постоянным во времени, чтобы не было ложных скачков и тенденций в данных из-за того, насколько хорошо или плохо отображена реальность.

До появления моделей волнения единственными источниками получения данных о волнении (главным образом H_s) были визуальные оценки и измерения. Визуальные наблюдения с СДН производятся с середины XIX века, однако их качество иногда очень низкое (Gulev et al., 2003). Наблюдения и измерения с легких судов проводятся с 50-х годов XX века, а буйковые наблюдения – с 70-х годов (см. Gilhousen, 1999). Все эти наборы данных ограничены прибрежной зоной или маршрутом судна и в основном относятся к Северному полушарию. С появлением спутников стали производиться глобальные альтиметрические измерения H_s (см. Cotton and Carter, 1994). Однако помимо того, что данные альтиметра охватывают лишь последние короткие периоды, они ограничены траекторией спутника и, следовательно, не могут дать мгновенной глобальной картины в данный момент. А поскольку определенные районы "посещаются" раз в три дня (и даже реже), эти данные не дают исчерпывающего описания изменчивости.

Со времен второй мировой войны численные модели волнения используются для прогноза и ретроспективного прогноза волнения. Физические аспекты и численные алгоритмы волнения совершенствуются во времени, так же как и качество входных полей ветра. Наряду с появлением технологии усвоения данных в середине 90-х годов XX века (Komen et al., 1994) эти достижения сделали современные прогнозы волнения настолько надежными, что ими пользуются крупные метеорологические организации (см. Bidlot et al., 2002; Tolman et al., 2002). До сих пор прогнозы на основе численных моделей являются единственным источником данных глобальных наблюдений с однородным пространственно-временным разрешением.

Модели волн используют параметр U_{10} в качестве входных данных, получаемых с помощью численных моделей атмосферы. Центры оперативных прогнозов дают полное описание состояния атмосферы (включая параметр U_{10}) четыре раза в день. Это требует знаний о текущем состоянии атмосферы ("погоде"), что достигается за счет сочетания последнего прогноза и всех новых наблюдений, не нарушая физические законы (вышеупомянутое усвоение данных). Результатом этого отнюдь не тривиального шага является анализ, на который в ЕЦСПП затрачивается около 40% машинного времени, необходимого для составления прогноза. В принципе, полу-

ченные данные могли бы быть ценным источником информации для всех видов исследований долгосрочной изменчивости атмосферы. Однако модели прогнозов погоды (включая процедуру анализа) постоянно совершенствуются, и изменчивость результатов анализа в большей мере зависит от изменений в моделях, чем от природных причин, делая эти модели непригодными для изучения изменчивости. Цель реанализа состоит в том, чтобы решить проблему неоднородности: современная система реанализа используется для того, чтобы повторить процедуру анализа для прошедшего периода, охватываемого имеющимися данными. В результате получают полное описание атмосферы за большой период времени, в котором отсутствуют неоднородности, обусловленные изменениями в моделях. К сожалению, остаются неоднородности, обусловленные изменениями в охвате данными (см. Sterl, 2003).

При выполнении реанализа данных ERA-40 использовалась версия Комплексной системы прогнозирования (КСП) ЕЦСПП (<http://www.ecmwf.int/research/ifsdocs/index.html>), которая применяется для составления оперативных прогнозов. Отличительной чертой КСП является то, что она связана с моделью волнения – широко известной моделью WAM третьего поколения (Komen et al., 1994 and Janssen et al., 2002), вследствие чего информация о волнении в океане является естественным продуктом ERA-40. Разрешение модели – $1,5 \times 1,5^\circ$, а результаты получают в обычные синоптические часы 00, 06, 12 и 18 ВСВ. Большой поднабор полного набора данных ERA-40, включая H_s , а также средний период и среднее направление волны, можно получить с сайта <http://data.ecmwf.int/data/>. Поскольку в модели волнения учитываются пространственное разрешение сетки и физика волнения, эти результаты непригодны для прибрежных и мелководных районов. Для тропических циклонов система ERA-40 непригодна, поэтому количество статистических данных для районов тропических циклонов может быть слишком мало.

Валидация и корректировка данных ERA-40

Достоверность используемых в Атласе данных о волнении и ветре в океане ERA-40 была проверена относительно данных измерений и результатов других реанализов (Caires and Sterl, 2003 (a), (c); Caires et al., 2004). По сравнению с другими наборами данных, данные ERA-40 отличаются высоким качеством, особенно в отношении среднемесячных значений и других статистических данных за более длительный период.

Оценке подвергались данные H_s , U_{10} , среднего периода прохождения волной нулевого уровня в верхнем направлении и среднего направления волны. Сравнение с данными наблюдений в

основном проводилось с 1978 г., когда появились буйковые наблюдения, и ограничено Северным полушарием. Данные H_s и U_{10} за период 1987–1989 гг. и начиная с 1993 г. также оценивались относительно данных глобальных альтиметрических наблюдений, полученных соответственно с альтиметров GEOSAT и TOPEX. Сравнение за период, предшествующий 1978 г., выполнялось в одном месте Северного полушария.

Здесь приведена краткая информация о процедуре валидации. Среднемесячные волновые поля хорошо согласуются с данными наблюдений, однако синоптические временные ряды H_s содержат пиковые значения, которые ниже измеренных, и в то же время имеется тенденция слегка переоценивать минимальные значения. Данные о среднем периоде волны часто переоцениваются, причем месячные среднеквадратичные погрешности составляют менее двух секунд. Данные ERA-40 пополнились данными измерений H_s с помощью альтиметров ERS-1 (за период с декабря 1991 г. по май 1996 г. (с одним перерывом)) и ERS-2 (начиная с июня 1996 г.). То, как это повлияло на качество данных о волнах ERA-40, подробно изложено у Caires and Sterl (2003 (c)). На качество данных U_{10} не повлияло усвоение данных альтиметрических измерений H_s . Однако, по-видимому, оно зависит от усвоения соответствующих спутниковых данных, которое стало возможным в 1979 г., но эту зависимость трудно определить в количественном выражении. Помимо некоторой недооценки пиковых значений, данные U_{10} достаточно хорошо согласуются с данными наблюдений, причем месячные среднеквадратичные погрешности составляют менее 2 м/с. По некоторым данным, эта недооценка еще меньше для данных за период до 1980 г.

Ввиду того, что в наборе данных H_s ERA-40 обнаружены недостатки, данные корректировались с помощью непараметрического метода, который прогнозирует отклонение между данными H_s ERA-40 и данными измерений с помощью альтиметра TOPEX (Caires and Sterl, 2003 (c)), создавая тем самым новый набор глобальных шестичасовых данных H_s за 45-летний период – набор данных C-ERA-40. Сравнение скорректированных данных с данными буйковых измерений H_s и глобальными альтиметрическими данными показывает четкое уменьшение отклонения, разброса и квантилей по всему диапазону значений.

Описание Атласа

Атлас делится на четыре основных части: предисловие и история вопроса; описание источников данных; валидация данных; описание климата и его изменчивости. Здесь мы более подробно опишем, каким образом в Атласе

представлена информация о климате и его изменчивости.

Климат

Термин "климат" определяется как совокупность метеорологических условий в данном районе, характеризующихся многолетними статистическими данными (средними значениями, стандартным отклонением, квантилями и т.д.) о метеорологических элементах в этом районе. Согласно рекомендациям ВМО, для этого необходим 30-летний ряд данных. Поэтому информация о климатологии волнения основана на 30-летних данных ERA-40 за период 1971–2000 гг. Она включает среднемесячные и среднегодовые величины, стандартное отклонение, 90- и 99-процентные квантили, среднегодовое время превышения определенных пороговых значений, а именно: 3, 6, 9 м – для H_s и 11, 17, 24 м/с – для U_{10} ⁵. Кроме того, она содержит табличные гистограммы H_s и среднего периода волны, а также оценки возвратных значений за 100 лет. Используя метод Peak Over Threshold method, были получены оценки возвратных значений за 100 лет. Чтобы максимально повысить точность этих оценок, они были рассчитаны на основе полного набора данных. Поскольку в данных ERA-40 недооцениваются максимумы H_s и U_{10} , была использована линейная коррекция рассчитанных возвратных значений на основе буйковых и альтиметрических данных.

На рис.1 показаны среднегодовые климатические значения H_s и U_{10} . Они характеризуются большими значениями в зонах прохождения циклонов в Северном и Южном полушариях и низкими значениями в тропиках. Наибольшие средние значения отмечены в зоне прохождения циклонов в Южном полушарии. С другой стороны, наиболее экстремальные волновые и ветровые условия должны наблюдаться в Северной Атлантике. На рис.2 показано среднегодовое превышение пороговых значений: 9 м и 24 м/с соответственно для H_s и U_{10} . Превышение обоих значений чаще наблюдается в зонах прохождения циклонов в Северном полушарии, особенно в Северной Атлантике, где также отмечены более высокие оценки возвратных значений H_s (рис.3) и U_{10} за 100 лет.

Изменчивость климата

Атлас описывает изменчивость климатологии ветра и волн за несколько лет. Изменчивость в

⁵ Пороговые значения для U_{10} были выбраны в соответствии с минимальными скоростями 11-балльной шкалы Бофорта ВМО для сильного бриза (6 баллов по шкале Бофорта; 10,8 м/с), сильного ветра (8 баллов; 17,2 м/с) и шторма (10 баллов; 24,5 м/с).

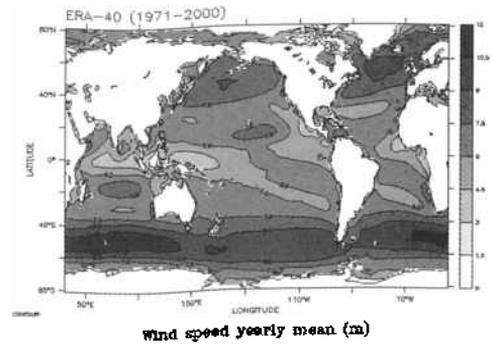
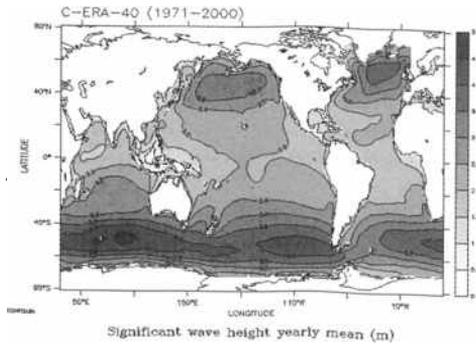


Рисунок 1 – слева: Среднегодовые климатические значения H_s , справа: Среднегодовые климатические значения U_{10}

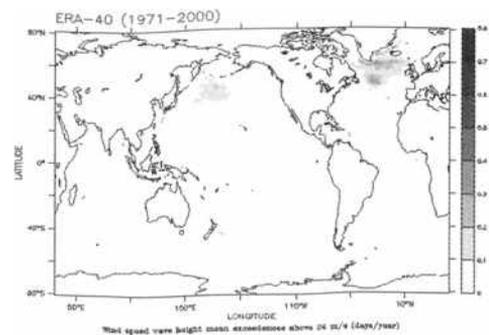
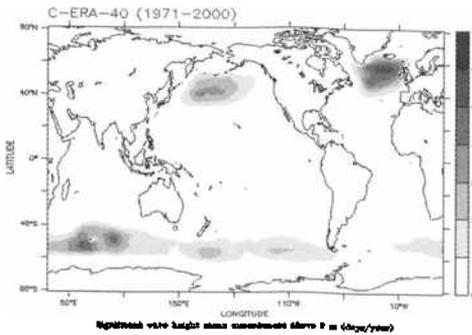


Рисунок 2 – слева: Среднегодовое превышение порогового значения 9 м для H_s (в днях за год), справа: Среднегодовое превышение порогового значения 24 м/с для U_{10} (в днях за год)

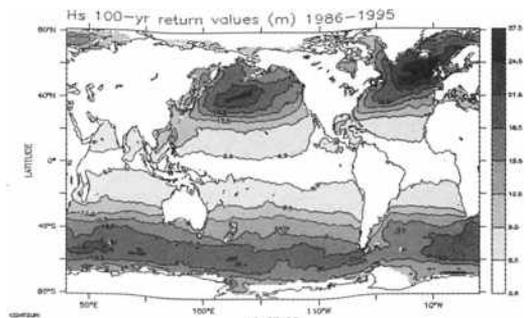
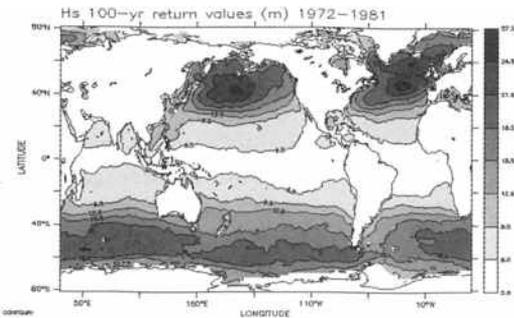
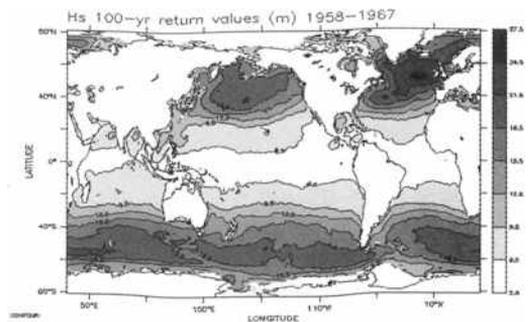
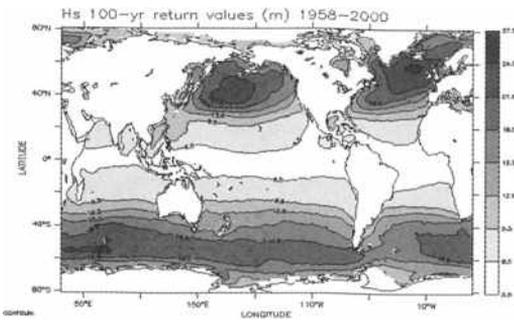


Рисунок 3 – Скорректированные оценки возвратных значений H_s за 100 лет на основе данных ERA-40, полученных за три разных 10-летних периода и всего указанного периода сбора данных ERA-40

данном океаническом бассейне суммируется на основе временных рядов среднемесячных значений, осредненных по рассматриваемому региону, используя поправку на широту и метод сглаживания для исключения годового цикла.

Более подробно изменчивость описана на картах месячных и годовых аномалий средней величины, а также 90- и 99-процентных квантилей. Аномалия статистики (например, средней величины квантиля) в данный период представляет собой разницу между значением статистики, вычисленной на основе данных за этот период, и ее климатическим значением (в этом случае вычисленным по данным за 1971–2000 гг.).

Одним из способов выявления изменчивости является определение трендов. Поэтому Атлас содержит карты месячных трендов средней величины, а также 90- и 99-процентных квантилей.

Ученые охотно используют анализ эмпирических ортогональных функций (ЭОФ) для получения основных характеристик изменчивости, поскольку эти характеристики могут быть связаны с возможными динамическими механизмами. Для каждого океанического бассейна в Атласе представлены пространственные характеристики первых двух ЭОФ и временные ряды их коэффициентов.

И, наконец, в Атласе описано влияние изменчивости климата за 10 лет на экстремальные статистические данные, а именно на среднегодовое время превышения определенных пороговых значений и на возвратные значения за 100 лет. На рис.3 показаны скорректированные оценки возвратных значений H_z за 100 лет на основе данных ERA-40, полученных за три разных десятилетних периода. Оценки, полученные на основе этих периодов, отличаются по траектории циклонов в Северном полушарии. В частности, оценки увеличивались в самой бурной части зоны прохождения циклонов в северной части Тихого океана, а пространственное положение самых суровых условий в Северной Атлантике менялось. Это различие может быть связано с изменчивостью масштаба десятилетий в Северном полушарии и изменениями фазы североатлантических колебаний (см. Caires and Sterl, 2003 (b)).

Список литературы

BIDLOT, J.-R., D.J. HOLMES, P.A. WITTMANN, R. LALBEHARRY, H.S. CHEN, 2002: Intercomparison of the performance of operational wave forecasting systems with buoy data. *Weather Forecasting*, 17 (2), 287-310.

CAIRES, S. and A. STERL, 2003(a): Validation of ocean wind and wave data using triple collocation. *J. Geophys. Res.*, 108(C3), 3098, doi: 10.1029/2002JC001491.

CAIRES, S. and A. STERL, 2003(b): On the estimation of return values of significant wave height data from the reanalysis of the European Centre for Medium-Range Weather Forecasts. *Safety and Reliability*, Bedford and van Gelder (Eds.), ISBN 9058095517, 353-361.

CAIRES, S. and A. STERL, 2003(c): Validation and non-parametric correction of significant wave height data from the ERA-40 reanalysis. KNMI Preprint 2003-10. Submitted to *J. Atm. and Oceanic Tech.*

CAIRES, S., A. STERL, J.-R. BIDLOT, N. GRAHAM and V. SWAIL, 2004: Intercomparison of different wind wave reanalyses. To appear in *J. Climate*.

COTTON, P.D. and D.J.T. CARTER, 1994: Cross-calibration of TOPEX, ERS-1, and GEOSAT wave heights. *J. Geophys. Res.*, 99(C12), 25025-25033.

GILHOUSEN, D., 1999: *Improvements in National Data Buoy Center measurements*. Available at <http://www.ndbc.noaa.gov/improvements.shtml>.

GULEV, S.K., V. GRIGORIEVA, A. STERL and D. WOOLF, 2003: Assessment of the reliability of wave observations from voluntary observing ships: Insights from the validation of a global wind wave climatology based on voluntary observing ship data. *J. Geophys. Res.*, 108(C7), 3236, doi:10.1029/2002JC001437.

HOGGEN, N., N.M.C. DA CUNHA and G.F. OLIVER, 1986: *Global Wave Statistics*, Unwin Brothers, London, 661 pp.

JANSSEN, P.A.E.M., J.D. DOYLE, J. BIDLOT, B. HANSEN, L. ISAKSEN and P. VITERBO, 2002: Impact and feedback of ocean waves on the atmosphere. In W.A. Perrie (Ed.), *Atmosphere-Ocean Interactions* (I, 155-197.), Advances in Fluid Mechanics.

KOMEN, G.J., L. CAVALERI, M. DONELAN, K. HASSELMANN, S. HASSELMANN and P.A.E.M. JANSSEN, 1994: *Dynamics and Modelling of Ocean Waves*. Cambridge Univ. Press, 532 pp.

STERL, A., 2003: On the (in-)homogeneity of reanalysis products. KNMI Preprint 03-12. Submitted to *J. Climate*.

TOLMAN, H.L., B. BALASUBRAMANIAN, L.D. BURROUGHS, D.V. CHALIKOV, Y.Y. CHAO, H.S. CHEN and V.M. GERALD, 2002: Development and implementation of wind generated ocean surface models at NCEP. *Weather Forecasting*, 17, 311-333.

WANG, X.L. and V.R. SWAIL, 2001: Changes of extreme wave heights in northern hemisphere oceans and related atmospheric circulation regimes. *J. Climate*, 14, 2204-2221.

WASA Group, 1998: Changing waves and storms in the Northeast Atlantic? *Bull. Am. Meteorol. Soc.*, 79, 741-760.

YOUNG, I.R. and G.J. HOLLAND, 1996: *Atlas of the Oceans: Wind and Wave Climate*. Pergamon.

Достижения в области борьбы с градом*

Введение

ВМО совместно с Росгидрометом (Российская Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды) организовала совещание экспертов по борьбе с градом. Совещание проходило в Высокотгорном геофизическом институте в Нальчике. В совещании, которое проходило с 27 сентября по 2 октября 2003 г. в Российском исследовательском центре по борьбе с градом, приняли участие 28 специалистов (13 из России и 15 из десяти зарубежных стран).

История вопроса

Борьба с градом вызывает широкий интерес, обусловленный экономическими и социальными причинами. По оценке, уже в конце 70-х годов XX века глобальный годовой ущерб от града превышал 2 млн. долларов США (только в США он составил 850 млн. долларов). Согласно последнему исследованию (Р. Херzog, Конгресс по безопасности бизнеса и жилища, 2002 г.), в США в период между 1994 и 2000 гг. установленные потери от града в среднем достигли 2,5 x 10⁹ долларов США в год. На территории бывшего СССР ущерб от града составил примерно 8 x 10⁸ долларов США в год. В то же время на проекты по борьбе с градом во всем мире было потрачено менее 100 млн. долларов США.

На совещании в Нальчике было отмечено, что только в Китае имеется свыше 1 600 местных проектов, охватывающих площадь 420 000 км² и используется около 200 цифровых радаров. В бывшем СССР эта площадь составила около 110 000 км² (77 000 км² которой расположено в Сибири) с 13 радиолокационными центрами. В Болгарии эта площадь составила 16 000 км², и на ней разместились 10 радаров. Во всех странах основная часть деятельности, касающейся борьбы с градом, вызвана потребностями сельского хозяйства и финансируется этой отраслью. Многообещающие экономические результаты, подтвержденные ограниченными, но надежными физическими данными, явились стимулом для страховых компаний и министерств сельского хозяйства, которые готовы продолжать деятельность по борьбе с градом несмотря на то, что градовые процессы сложны и не всегда поддаются пониманию.

Уже в 70-е годы XX века Исполнительный

комитет ВМО отметил, что ввиду сложного характера процесса образования града и большого количества нерешенных проблем необходимо поддерживать международные усилия для лучшего понимания физических процессов, управляющих крупными конвективными облаками и образованием града. В течение последующих 30 лет ВМО субсидировала шесть совещаний экспертов (1977, 1979, 1981, 1984, 1995 и 2003 гг.), на которых рассматривались конкретные вопросы, связанные с научными аспектами и неопределенностью градовых процессов, и проблемы подавления града. На 14 Всемирном метеорологическом конгрессе в 2003 г. было с удовлетворением отмечено, что многие страны-члены ВМО ведут оперативную и научную деятельность, направленную на увеличение осадков и подавление града. Была подчеркнута необходимость международной оценки этой деятельности. Таким образом, были еще раз подтверждены рекомендации конференции ВМО в Касабланке в 2003 г., касающиеся обзора методов подавления града, в котором главное внимание следует уделять их эффективности, оценке и новым результатам оперативной деятельности и численного моделирования, которые появились в последнее десятилетие.

Гипотеза, служащая основой для борьбы с градом

Впервые деятельность по борьбе с градом стала получать поддержку в 60-е годы XX века. Все началось с появления унифицированного подхода к активизации конкуренции между зародышами града, который обнаружил Г. Сулаквелидзе, а другие ученые его доработали. Существует три группы мнений: оптимистичное, сдержанно-оптимистичное и пессимистичное. Обычно третья группа (считающаяся наименьшей) отражает взгляды тех должностных лиц и ученых, которые требуют доказательств эффективности работы по борьбе с градом. Группа, придерживающаяся сдержанно-оптимистичного мнения, наоборот, требует детальных исследований и объективной оценки результатов засева, которые способствовали бы пониманию процессов. Тот факт, что большая часть деятельности, связанной с подавлением града, субсидируется главным образом сельскохозяйственными организациями, мог бы поддержать сдержанно-оптимистичное мнение. Это не исключает необходимость в серьезной работе над физи-

* Подготовил д-р Румен Д. Бойков.

ческими гипотезами и объективной оценкой результатов деятельности, связанной с подавлением града.

На совещании в Нальчике было отмечено, что на данной стадии исследования проблемы подавления града мы находимся в любопытном положении: с одной стороны, мы располагаем общепринятой технологией, а с другой стороны, у нас нет неопровержимых доказательств ее состоятельности; кроме того, нам досконально не известны природные механизмы изучаемого процесса, а также то, каким образом засев фактически воздействует на них. Потенциальные возможности получения значительной экономической выгоды даже от небольших положительных эффектов по-прежнему являются стимулом для осуществления проектов по подавлению града.

Концепция подавления града

Наиболее перспективная гипотеза, предложенная для подавления града, сводится к созданию условий конкуренции между градовыми зародышами, которые ограничивают их рост: в облачную ячейку вводится гораздо больше зародышей кристаллов, чем в естественных условиях. Таким образом они обмениваются имеющейся влагой (водностью), что ограничивает их рост. Этот процесс, в сочетании с ранними осадками, вызванными в зоне градовых зародышей за счет засева зоны с температурой от -5 до -15°C , при наличии переохлажденных капель воды, представляет собой наиболее эффективный метод подавления града. Слабые восходящие потоки воздуха в зоне зарождения не могут поддержать образующиеся частицы, и они выпадают, не участвуя в процессе образования града (рис.1).

Наиболее приемлемые концепции подавления града предусматривают засев в зоне зарождения, содержащей основную часть жидкой переохлажденной воды (рис.1). Эту часть облака обычно называют сводом, и она имеет слабое радиолокационное эхо (т.е. в свод не растут частицы и, следовательно, водность не уменьшается). Цель состоит в том, чтобы разрушить свод, задействовав основную часть водности в ранних осадках, и заставить частицы

льда, появившиеся в процессе засева, двигаться вперед по более низкой траектории. Эта траектория задерживает рост частиц и вызывает искусственные (ранние) осадки и/или более мелкие градины (на рис.1 это обозначено тонкой непрерывной линией (помеченной 1), пересекающей стрелку основных восходящих потоков).

Засев осуществляется в зоне слабых восходящих потоков воздуха с самолета, ракет или с помощью артиллерийских орудий, выпускающих йодистое серебро в нижнюю часть облака. Иногда используют гигроскопическую соль. Засеянные частицы достигают свода и растут там, истощая частично или полностью водность. Другой способ засева заключается в проникновении в свод и непосредственном выпуске вещества для засева при температуре от -5 до -12°C (перпендикулярно вектору распространения облака), как показано верхней траекторией самолета на рис.1.

Если грозовое облако не засеивать, то естественный рост градин (траектория в виде пунктирной линии помечена цифрой 1 на рис.1) будет обеспечен за счет влаги, поступающей от границы свода, а сильные восходящие потоки воздуха поднимут частицы льда в верхние зоны облака. При движении вверх размер частиц продолжает увеличиваться, и в конце концов они падают в виде крупных градин, если источник облачной влаги не истощается за счет конкуренции засеянных частиц в их росте.

Необходимо расширять возможности оценки экспериментов по подавлению града и понять соответствующие физические процессы. Теория роста града, которая является достаточно полной, чтобы служить основой для любой

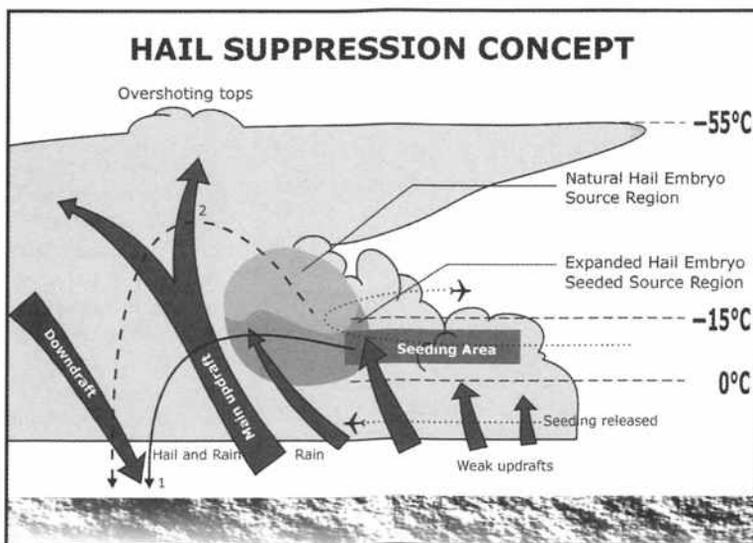


Рисунок 1 – Концепция подавления града (на рисунке грозовые облака движутся справа налево)

концепции подавления града, должна, по меньшей мере, включать следующее:

- процессы образования зародышей града, включая микрофизические аспекты роста частиц и те участки грозы, где происходит рост;
- перемещение зародышей в зоны с высоким содержанием переохлажденной влаги, где возможен дальнейший рост града;
- траекторию роста градин и их способность источать переохлажденную жидкость;
- рассмотрение вышеупомянутых аспектов с точки зрения временной эволюции восходящих потоков воздуха при грозе и непрерывного развития ячеек.

Усовершенствование методов

Усовершенствование методов борьбы с градом за последние 10 лет включает следующее:

- Значительные достижения в области разработки веществ для гляциогенного засева с точки зрения эффективности ледяных ядер (количество ледяных ядер на грамм вещества как функция температуры) и скорости активации (общий процент образующего ядра вещества как функция времени). Ледяные кристаллы могут зародиться уже при температуре $-3,8^{\circ}\text{C}$, и 90% ядер активизируются в течение 1–2 минут при температуре -6°C . Засев основания облака гигроскопической солью показал хорошие результаты с точки зрения образования капель и стимулирования осадков. Рекомендовано выбрать международную лабораторию для выполнения стандартизированной проверки гляциогенных и гигроскопических реагентов активного воздействия.
- Более точное попадание в цель самолетом, производящим засев, с помощью глобальной спутниковой системы, которая может совместить положение самолета с радиолокационной индикацией CAPPI (ИКО на постоянной высоте). Это позволяет радиолокационным регуляторам направлять самолет (или ракеты) в главные грозовые зоны, где происходит рост. Площадь засева и скорость повторения должны быть пропорциональны скорости распространения бури.
- Более активное использование радиолокационного анализа с использованием анализа слежения за грозой и программного обеспечения прогноза на текущий момент (TITAN) или аналогичной противогодовой системы, испытанной в Нальчике. Радиолокационное объемное сканирование производится с интервалом 3–5 минут. Объективные

критерии слежения за ячейками позволяют вычислить большое количество данных для гроз с засевом и без засева. Кроме того, для ПО TITAN получен выигрыш во времени, поскольку вертикальные поперечные сечения вдоль вектора распространения важны для идентификации взвешенных ядер по отраженному сигналу, соответствующему вновь развивающимся облакам, которые необходимо засеять для успешного решения проблемы подавления града.

- Более точные измерения града с помощью традиционного радиолокатора: вертикально интегрированная водность (ВИВ) (вычисленная по вертикально интегрированному коэффициенту отражения) представляет собой полученный радиолокатором параметр, широко используемый для определения потенциала града при грозе. Максимальная величина ВИВ является наилучшим радиолокационным параметром, имеющимся в настоящее время, который связан с размером градин у поверхности. Эффективность активного воздействия на облака должна определяться способностью измерения пространственно-временной изменчивости градовых полос. Необходимо проводить дальнейшую работу по усовершенствованию радиолокационных параметров с использованием современных поляризационных разнесенных радиолокаторов, которые являются более чувствительными к количеству, типу и размеру облачных частиц и градин и которые можно использовать в программах по борьбе с градом.
- Проведена большая работа по оценке вероятности града с высоты контура 45 dBZ (H45) при грозе. Вероятность града резко возрастает по мере того, как H45 увеличивается на несколько километров над уровнем нулевой температуры. Удостоверившись в том, что метрика радиолокатора способна измерять параметры града, необходимо провести сравнение с приземными данными. Луч радиолокатора усредняет в пределах большого объема (примерно 1 км^3 и более). Полагают, что наилучшим способом оценки града является комбинированное использование радиолокатора и градовых подложек. Приземные данные градовых подложек дают истинную наземную информацию для разработки и оценки алгоритмов, используемых для оценки града по данным измерения радиолокационного коэффициента отражения. С этой целью можно использовать ограниченную сеть градовых подложек. Например, ряд градовых подложек

протяженностью 25–50 км, которые отстоят друг от друга на 2–3 км, может в достаточной мере обеспечить измерение гроз с градом.

- Возможности прогноза града могут быть улучшены с помощью трехмерных моделей, учитывающих поведение вещества для засева и его воздействие. Основная цель численного моделирования в области подавления града состоит в том, чтобы дать аналог явления, который бы в точности соответствовал самому явлению. Затем для прогноза развития естественных процессов можно использовать модель выходных статистик. Для успешного выполнения задачи в численных моделях должны использоваться микрофизические и аэрологические наблюдения в облаке. Использование мезомасштабной модели облаков в значительной мере способствовало прогрессу в области численного моделирования гроз с градом. За последние 10 лет эксперименты по засеву грозовых облаков с использованием численных трехмерных моделей достигли такого уровня, который позволяет объяснить многие процессы, происходящие в облаке, в том числе и активное воздействие на него. Хотя численные модели в большинстве своем пока еще несовершенны, они в значительной степени могут способствовать пониманию эффектов при активном воздействии на облака.

Оценка деятельности в области борьбы с градом

Процесс выпадения града подвержен значительной изменчивости как во времени (от нескольких секунд до нескольких часов, а также межгодовой изменчивости), так и в пространстве (от 100 до 105 м²). Физические процессы, участвующие в образовании облаков и осадков, включают взаимодействие чрезвычайно широкого диапазона частиц (размером от 10⁻² до 10⁵ мкм) и являются нелинейными. Диапазон динамических полей, приводящих к образованию и эволюции видимого облака, может колебаться от масштаба диссипации до конвективного масштаба и даже до синоптического масштаба движения. Поэтому средства измерения, оценки и объяснения процесса выпадения града недостаточно развиты, что порождает проблемы при оценке эффективности борьбы с градом. Не существует двух облаков с одинаковой структурой и динамикой, которые можно было бы легко сравнить. Исследования грозовых облаков чрезвычайно сложны, и знания о них достаточно скудны. Несколько лет назад в России была разработана схема (которая в настоящее время повсеместно используется), использующая лишь

максимальный коэффициент отражения и высоту отраженного сигнала 45 dBZ, наблюдаемого на высоте, по крайней мере, двух километров над нулевой изотермой. Она дала интересные результаты, которые можно использовать для борьбы с градом и для его оценки.

Существуют три разных подхода к оценке эффективности борьбы с градом: физический, статистический и экономический. Применимость каждого из них зависит от вида и качества измерений, проводимых в процессе противоградовых экспериментов. Различия в технологии подавления града, включая концептуальные различия моделей, различия принципов и критериев засева, затрудняют сравнение результатов различных противоградовых проектов.

Поскольку пока еще нет возможности сравнить наблюдаемое количество града с предполагаемым количеством без засева (так как неизвестно последующее количество града), при оценке противоградской деятельности необходимо обратиться к статистическому анализу. При оценке эффективности подавления града одним из слабых мест является ненадежность методов, обусловленная разным качеством сельскохозяйственной информации. При более активном использовании современных результатов наблюдений и моделирования можно получить дополнительную информацию о физических процессах, оценить эффективность борьбы с градом и поддержать (или отвергнуть) используемые гипотезы засева. Применение статистического подхода должно опираться на объективные данные, поступающие с сетей градовых подложек (кинетическая энергия градины и т.д.), и на результаты радиолокационных наблюдений (интегральное влагосодержание, параметры объема и др.). Было предпринято несколько попыток, использующих системы радиолокационного слежения (такие как TITAN или подобное программное обеспечение), в качестве основного средства исследования при физической оценке проектов. Считается, что они идут по правильному пути.

Информация о страховании и расходах, сельскохозяйственные данные, а также информация о частичной гибели урожая обычно собираются в разных местах, различными методами и, возможно, в разное время, и на разных стадиях развития урожая. Следовательно, надежность этих наборов данных не может считаться объективной, и они не могут получить научное признание. Любая процедура оценки затрудняется, если не учитывать высокую естественную изменчивость данных о выпадении града и изменения типа и времени оценок страхования.

Информация о страховании и частичной гибели урожая, а также многолетние данные не

могут в отдельности рассматриваться в качестве параметра или предиктора. Однако в нынешней ситуации вышеупомянутая несовершенная информация может внести свой вклад (если ее значительно усовершенствовать) и обеспечить оценки, строго придерживающиеся основных принципов статистики и климатологии. Такой подход может уменьшить несоответствие между реальностью и субъективно оцененным показателем успеха.

Необходимо вспомнить, что в силу неопределенности, связанной с отсутствием рандомизированных оценок эффективности борьбы с градом, в заявлении ВМО относительно состояния исследований по активному воздействию на облака (2001 г.) отмечалось, что "наше знание о грозах пока еще не позволяет давать точный прогноз эффектов засева с целью подавления града". В заявлении сделан вывод, что значительные достижения в области техники, в том числе повышение возможностей измерений за последнее десятилетие, открыли новые перспективы для документального обоснования и лучшего понимания эволюции сильных гроз и града. Необходимо провести новые экспери-

менты по созданию гроз и эволюции осадков, включая град, которые могли бы значительно продвинуть исследования в этой области.

На совещании в Нальчике получена полезная информация о Российской противогодовой системе, представлены подробные отчеты, касающиеся борьбы с градом в Китае за последнее десятилетие, а также ряд других отчетов.

Участники совещания пришли к выводу, что, несмотря на наличие технических возможностей, значительная часть возможных направлений исследований града не реализуется, что является значительным тормозом для прогресса в этой области. Участники пришли к единодушному мнению, что для дальнейшего прогресса в области борьбы с градом необходимы регулярный обмен информацией между наиболее активными группами, более тесное международное сотрудничество и увеличение объема финансирования исследований, включая выработку общего подхода к решению некоторых важных научных проблем.

Полный отчет о совещании можно получить в Секретариате ВМО.

171

Переезд Метеорологической службы Великобритании

В 2003 г. штаб-квартира и оперативный центр Метеорологической службы Великобритании благополучно переехали из Брэкнелла в новое специализированное помещение на окраине Эксетера в Девоне.

В 1961 г., когда была открыта штаб-квартира в Брэкнелле, она была вполне современной и приспособленной для удовлетворения наших потребностей. Спустя 40 лет Метеорологическая служба разрослась и размещалась в нескольких местах на юго-востоке Великобритании; с течением времени ее помещения стали абсолютно не пригодными для эксплуатации основного комплекса информационных технологий.

После многомесячного анализа и обсуждения, включая опрос сотрудников, в ноябре 2000 г. мы приняли решение построить новое специализированное помещение в Эксетере. В настоящее время при наличии современных технологий и средств связи нет необходимости для международных компаний размещаться возле столицы. Эксетер представляет собой развиваю-

Клэр СМИТ и Санча ТЕТЛОУ

щуюся территорию, имеющую все необходимые средства связи и инфраструктуру для работы в области метеорологии и окружающей среды. Здесь есть все, что в свое время было в юго-восточной части Великобритании, и вдобавок к этому – более высокий уровень жизни.

При строительстве здания мы хотели не только привлечь частный сектор, но и наилучшим образом использовать свои собственные ресурсы. Поэтому проектирование, строительство и эксплуатацию (в течение 15 лет) здания мы хотели поручить фирмам, работа которых отвечала бы нашим специфическим требованиям. Устанавливая контакты между проектировщиками, конструкторами и эксплуатационниками (при фиксированной оплате их услуг), мы полагали, что их обоюдные интересы обеспечат оптимальный порядок, при этом Метеорологическая служба сохранит право собственности. В ноябре 2001 г. совместно с партнером по развитию, входящим в состав правления (консорциум Стратус), начались работы по контракту на сумму

150 млн. фунтов стерлингов (80 млн. – на строительство и 70 млн. – на эксплуатацию здания в течение 15 лет). Это крупнейшее в истории Европы перемещение, связанное с информационными технологиями (ИТ).

Будучи Национальной метеорологической службой Великобритании, она должна круглосуточно, семь дней в неделю, предоставлять услуги заказчикам. Эти услуги включают прогноз погоды для населения страны, обслуживание авиации и оборонных подразделений, обслуживание частного сектора, а также выполнение международных обязательств в качестве Регионального специализированного метеорологического центра и Регионального телекоммуникационного центра. Важно, чтобы переезд не прервал выполнение этих операций. Чтобы облегчить переезд, мы разработали план переезда, в котором предусмотрели все детали, вплоть до одного дня, а иногда и часа, на протяжении 13 месяцев, за которые предполагается осуществить переезд. Предварительная подготовка к переезду началась в конце 1999 г., а подробные планы перевода служб и систем ИТ были разработаны в 2001 – 2002 гг., причем самый первый перевод системы произошел в феврале 2003 г.

Общая программа переезда была разделена на три этапа: строительство, переезд и внутреннее обустройство, а программа ликвидации предназначалась для старых зданий и участков. Переезд сотрудников и оборудования осуществлялся в рамках следующих проектов: 25 проектов, касающихся персонала и выполняемых им функций; свыше 150 проектов, связанных с ИТ-системами (все настольные персональные компьютеры включены в один проект); проект преемственности и обеспечения непрерывности деловой активности. Чтобы облегчить перемещение ИТ-систем, между Эксетером и Брэкнеллом была установлена связь со скоростью 155 мегабит в секунду и канал передачи данных. Мы переместили такие крупные системы, как два суперкомпьютера Сау, и такую мелкую систему, как база данных о персонале, которая размещается на одном персональном компьютере. Два компьютера Сау переезжали отдельно (так что один всегда находился в рабочем состоянии) в сопровождении полиции; остальное оборудование Метеослужбы из Брэкнелла в Эксетер перевозили до 8 грузовиков в неделю в самый напряженный период.

Одновременно с переездом продолжалось строительство здания, что повлекло за собой ряд

проблем, например пыль в помещении, где располагаются ИТ-системы, и обеспечение устойчивого энергоснабжения, причем обе проблемы были благополучно разрешены. По оценке, на этапе строительства было затрачено 370 человеко-лет, и, по меньшей мере, 200 человеко-лет ушло на переезд и обустройство.

Однако, помимо оборудования Метеослужбы, необходимо было перевезти сотрудников и их семьи. В сентябре 2001 г. в Метеослужбе был создан консультативный центр, занимающийся вопросами переезда сотрудников и их семей. Примерно из 1300 штатных сотрудников почти 1000 человек изъявили желание переехать в Эксетер. Некоторые при содействии консультативного центра нашли работу в другом месте, кое-кто ушел на пенсию, и более 80 местных жителей было принято на работу в Метеослужбу.

Когда консорциум Стратус официально передал здание Метеослужбе, руководитель Метеослужбы Питер Эвинс в своей речи высоко оценил вклад сотрудников.

Успех переезда во многом обусловлен упорной работой наших сотрудников и тщательным планированием на протяжении всего процесса. Перед нами стояла сложнейшая задача – перевезти огромное количество оборудования, включая два суперкомпьютера, не прерывая обслуживания наших клиентов. Переезд проходит гладко только в том случае, если все партнеры настроены на успех.

В служебных помещениях площадью 13 000 м², а также в трехэтажном здании площадью 31 400 м² размещаются: две отказоустойчивые вычислительные системы; центр носителей информации; учебный колледж Метеослужбы; спортплощадки и зоны отдыха; библиотека и экспериментальная смотровая площадка для разработки и испытания новых систем. Мы много сделали для того, чтобы наше новое здание не наносило ущерб окружающей среде. Используемые при строительстве материалы, по возможности, брались из проверенных источников, и мы старались как можно меньше использовать невозобновляемую энергию для обслуживания систем отопления, горячего водоснабжения, охлаждения, освещения, энергии и вентиляции. Благодаря учету этих и других аспектов защиты окружающей среды, здание получило самую высокую оценку по методу оценки охраны окружающей среды при строительстве сооружений в Великобритании.

Новый адрес Метеослужбы Великобритании

Met Office
FitzRoy Road
Exeter
EX1 3PB

Tel: +44 (0) 1392 885680
Fax: +44 (0) 1392 885681
www.metoffice.com



Новая штаб-квартира Метеослужбы Великобритании в Эксетере (по часовой стрелке с левого верхнего снимка): фасад здания ночью (фото Брайан Доннан); мост в новый метеорологический офис; вид сверху на место расположения нового офиса перед началом строительства (обведено красной линией); вид сверху на строительство нового офиса; центральная часть главного здания, называемая "улицей" и кафе-бар

173



Здание разделено на 10 основных блоков, каждый из которых получил название маяка из определенной страны, представляющей один из шести регионов ВМО. Главная дорога, ведущая к зданию, названа ФицРой Роуд в честь капитана Роберта ФицРоя. ФицРой, прославившийся будучи капитаном судна HMS Beagle, которое приняло участие в исторической экспедиции, возглавляемой Чарльзом Дарвином, по рекомендации Королевского метеорологического общества возглавил Метеослужбу в 1854 г., когда она была создана. Именно он впервые стал представлять ежедневные

прогнозы погоды, которые публиковались в газете "Таймс" в 1860 г.

Мы гордимся нашей новой штаб-квартирой и оперативным центром, и в этом году, когда мы отмечаем 150-летний юбилей, мы готовы провести ряд международных мероприятий в новом здании, в том числе неформальное совещание по планированию в рамках Программы добровольного сотрудничества, 55-е совещание Совета ЕВМЕТСАТ и заседание Рабочей группы региональной ассоциации VI по планированию и проведению совещания координаторов Всемирной службы погоды.

Участие женщин Италии в деятельности в области метеорологии, гидрологии и геофизики

174

Анна Мария СИАНИ¹, Вивиана Реччия¹ и Франка МАНЖАНТИ²

Введение

Факультет физики римского университета La Sapienza совместно с Центральным бюро экологии сельского хозяйства (UCEA) провели исследование о статусе итальянских женщин в области метеорологии, гидрологии и смежных наук (Siani and Mangiani, 1997). Довольно неутешительные результаты исследования объясняются тем, что Метеослужба Италии входит в состав военно-воздушных сил, куда женщины не допускались вплоть до 1999 г. В 2002 г. эти же организации при финансовой поддержке Итальянского министерства по обеспечению равных возможностей и Итальянского общества прикладной метеорологии (SIMA) выполнили более тщательное исследование, охватывающее все виды деятельности (практическую работу, исследования и управление) в государственной и частной сферах, а также в академических учреждениях.

Вклад итальянских ученых в метеорологию: краткая историческая сводка

Большинство научных учреждений Италии, связанных с метеорологией и смежными науками

об атмосфере, являются государственными или академическими. Наблюдения метеорологических параметров проводились почти всеми астрономическими обсерваториями Италии: в Милане (1760), Падуе (1767), Риме (Collegio Romano, 1787), Турине (университет, 1820). Многие известные астрономы, такие как Анжело Сеччи, директор астрономической и метеорологической обсерватории Collegio Romano в Риме (1849-1878), и профессор Пьетро Таччини проводили метеорологические исследования и создавали приборы (Khrgian, 1970).

Первая попытка создания метеорологической сети была предпринята Великим герцогом Тосканы Фердинандом в 1653 г., однако эксперимент продлился лишь 15 лет. Сто лет спустя Джузеппе Тоальдо, директор астрономической обсерватории в Падуе, предпринял еще одну попытку, собрав данные от 60 наблюдателей (Pigatto, 2000).

В 1859 г. Франческо Денза, профессор физики колледжа Carlo Alberto в Монкальере (Турин), создал Метеорологическую обсерваторию, которая в течение долгого времени считалась лучшей в Италии (Samuffo, 1995). Позднее он организовал сеть метеорологических станций на северо-западе Италии, которая получила название Альпийско-Апеннинской метеорологической ассоциации.

К 1872 г. имелось 185 метеорологических станций. С появлением телеграфа ситуация

¹ Университет La Sapienza в Риме (Италия), p.le A.Moro 2, Rome, Italy, annamaria.siani@uniroma1.it

² Центральное бюро экологии сельского хозяйства, Via del Caravita 7 A, Rome, Italy, fmangianti@ucea.it

радикально изменилась. В 1855 г. при участии Анжело Сеччи была установлена телеграфная связь между метеорологическими обсерваториями в Болонье, Ферраре, Урбино и Анконе, а в 1876 г. было создано Центральное метеорологическое бюро.

Таччини, ставший директором Бюро в 1879 г., оборудовал станции и координировал сроки наблюдений. С 1957 г. Бюро известно под названием UCEA. Станция Collegio Romano располагает одним из самых длинных временных рядов метеорологических наблюдений в Италии (Mangiandi and Beltrano, 1991).

Всесторонние наблюдения за осадками производились Гидрографической комиссией от имени Министерства сельского хозяйства, промышленности и торговли с 1866 г. К 1894 г. имелось свыше 100 станций второго класса плюс около 550 станций наблюдений за температурой, ветром и осадками. В 1907 г. была создана организация Regio Magistrato delle Acque, которая связала гидрологические наблюдения с метеорологическими данными. Это был первый шаг на пути к созданию службы по использованию водных ресурсов в Италии.

В 1925 г. была предпринята вторая инициатива – перевод Бюро прогнозов (входящего в состав Центрального метеорологического бюро) в секцию аэрологии отдела авиационного проектирования и строительства. В это время некоторые сотрудники перешли в секцию аэрологии, в том числе Луиза Борриелло – известный метеоролог – и ряд других молодых женщин.

Далее последовал продолжительный период развития и достижений, в течение которого итальянские метеорологи участвовали в крупных событиях в области авиации, таких как межконтинентальные перелеты Италия – Австралия – Япония (1925 г.) и Италия – Бразилия (1928 г.), и в области мореплавания (морские рейсы в Средиземном море (1928–1929 гг.) и Атлантике (1930, 1931 и 1933 гг.)). Метеорологические сети были также созданы в Ливии, Эритрее, Сомали и Эфиопии. После второй мировой войны метеорологическая деятельность активизировалась, хотя военно-воздушные силы Италии продолжали оказывать поддержку гражданской авиации. Кроме того, они руководят Национальной метеослужбой и представляют Италию в ВМО.

По мере роста запросов на метеорологическую информацию, поступающих от других национальных организаций, становилась все более очевидной несовместимость между двумя подразделениями – Метеослужбой (которая признана обществом, а не официально) и военно-воздушными силами.

В конце 70-х годов прошлого века был создан Европейский центр среднесрочных прогнозов погоды, который предоставлял прогнозы погоды с заблаговременностью до 10 дней, при этом функции краткосрочного прогнозирования по-прежнему выполняли национальные метеослужбы. В 70-е и 80-е годы прошлого века ограничения, которые испытывали Метеослужба военно-воздушных сил Италии и Гидрографическая служба при удовлетворении возрастающих потребностей сельского хозяйства в метеорологической информации, потребовали создания местных служб, финансируемых региональными органами власти и не координируемых на национальном уровне. На работу в эти службы было принято несколько женщин. Что касается гидрологии, в 1898 г. была организована Национальная техническая служба, задачей которой было создание наблюдательной сети. В ее состав не входила Метеослужба военно-воздушных сил.

В 1981 г. было создано новое гражданское агентство в поддержку гражданской авиации. С точки зрения метеорологии, функции этого учреждения ограничиваются прогнозами погоды для местных аэропортов. Поскольку это учреждение гражданское, оно может принимать на работу женщин. Спустя несколько лет, Национальное агентство по новым технологиям, энергетике и окружающей среде провело метеорологическое и климатологическое исследование для Министерства окружающей среды.

В начале 60-х годов прошлого века, вдобавок к существующим Метеослужбе военно-воздушных сил и UCEA, Национальным научно-исследовательским советом было создано несколько небольших учреждений: Институт физики атмосферы в Риме, Институт физики и химии верхней и нижней атмосферы в Болонье и Институт динамики движения крупных воздушных масс в Венеции. Два первых учреждения в настоящее время (с 1999 г.) входят в состав новой организации, которая носит название Институт атмосферных наук и климата.

Краткая сводка последних достижений итальянских ученых в области метеорологии

В начале XX века метеорологические исследования в Италии развивались по трем основным направлениям. К первому направлению исследований относятся измерения, данные наблюдений и классификация метеорологических параметров. Выдающийся вклад в эти исследования внес сицилийский ученый Филиппо Эредиа (1877) (Palmieri, 2000).

Луиджи Де Марчи, профессор физической географии университета в Падуе, внес значитель-

ный вклад во второе направление исследований, дав физическое толкование метеорологическим явлениям, при этом главное внимание уделено динамике атмосферы как концепции завихрения (De Marchi, 1884) и постоянных траекторий завихрения (De Marchi, 1886). Марио Боссоласко, профессор геофизики университета в Генуе, также внес важный вклад своими исследованиями, касающимися происхождения впадин в Генуэзском заливе (Palmieri, 2000).

Третье направление исследований касалось прогноза полей давления с помощью математической экстраполяции. Верцелли (1918, 1928) использовал анализ Фурье для исследования временных закономерностей приземного давления, а Рауль Биланчини был первым, кто разработал методологию изучения колебаний давления.

В середине XX века Метеослужба военно-воздушных сил занималась изучением циклогенеза с подветренной стороны Альп. Джорджио Феа организовал проект, в котором приняли участие и иностранные специалисты. Необходимо также отметить вклад Анны Тревисан в это исследование (1976, 1985). Джорджио Фиокко (университет La Sapienza в Риме) создал первый оптический радар для определения количества атмосферных аэрозолей (1964). Сабино Палмиери и Карло Финицио (Метеослужба Италии) разработали численную модель Адриатического моря для прогноза высоких приливов в Венеции (1972). Это была первая попытка объяснить это явление с учетом метеорологических параметров.

Проведено большое количество исследований относительно возможных временных рядов атмосферных параметров в рамках исследований климата и окружающей среды. Вот лишь неполный перечень женщин, принявших участие в этих исследованиях: Анна Мария Сиани (университет La Sapienza в Риме, 1991); Франка Манжянти (UCEA, Рим), Тереза Нанни (Национальный научно-исследовательский совет, Институт атмосферных наук и климата, Болонья), Летиция Буффони (астрономическая обсерватория Брера-Милан, 2001), Манжянти и Мария Кармен Бельтрано (UCEA, 1991).

Кроме того, Анна Мария Сиани занимается измерениями солнечного излучения в ультрафиолетовом диапазоне, используя спектрофотометрию Бруера, и совместно с Даниэлой Мелони (университет La Sapienza в Риме) – картированием географических характеристик солнечного излучения в ультрафиолетовом диапазоне (2000). Тициана Паканьелла (Региональная метеослужба Эмилия Романья, Болонья) внесла существенный вклад в реализацию и усовершенствование модели для ограниченной территории, чтобы

иметь возможность предоставлять прогнозы метеорологических параметров с высоким разрешением (1994).

Образование в области метеорологии: краткий обзор

Среднее образование

Мореходные и авиационные школы включили в свои программы курс по метеорологии. Например, курс обучения для капитанов торговых судов включает общую метеорологию, динамику и термодинамику атмосферы, метеорологические наблюдения, международную организацию метеорологической деятельности, а также метеорологические сообщения и сводки погоды.

Обучение в университетах

До середины XX века метеорология практически отсутствовала в учебных планах университетов Италии, хотя для получения ученой степени по физике преподавались основные концепции физики и динамики атмосферы. Имелись факультативные курсы для подготовки специалистов в конкретных областях.

После 1960 г. в учебный план физической школы включили курсы по метеорологии, гидрологии и физике атмосферы. В римском университете La Sapienza на факультете физики Земли и окружающей среды курс метеорологии является необходимым для получения ученой степени по физике. В начале четвертого года обучения студенты могут выбрать специальный курс: "жидкая среда" или "твердая среда". Включены также метеорология и смежные дисциплины (физика атмосферы, химия атмосферы, дистанционное зондирование и др.). Метеорология также включена в учебный план географической школы. Такая же ситуация сложилась в университетах Милана, Турина, Болоньи, Камерино, Л'Аквили и Лессе. В университете Parthenore в Неаполе присваивается научная степень по морским наукам, для получения которой необходимо прослушать курсы по метеорологии и океанографии.

Университетская реформа 1999 г. внесла в учебные планы значительные изменения. Одной из целей реформы было продлить срок обучения (который в настоящее время составляет три года), необходимый для получения степени бакалавра, плюс еще два года обучения для получения степени магистра. В рамках этой реформы университеты в Болонье, Ферраре и Рим-Тор Вергате ввели степень бакалавра в области физики атмосферы и метеорологии, а университет в Неаполе – степень бакалавра по океанографии и метеорологии. Университет в Турине присваивает степень по прошествии трех

лет обучения плюс специализированную степень в области охраны почвенных ресурсов и управления водными ресурсами. Курсы по метеорологии и окружающей среде в настоящее время включены в учебные планы физических и географических школ большинства университетов Италии.

Специализированное обучение

Метеослужба Италии многие годы проводит курсы по прогнозированию погоды (первого и второго классов), метеорологической информации и метеорологическим наблюдениям. Программа обучения соответствует требованиям ВМО и ориентирована на работников метеослужб. Курс общей метеорологии также включен в учебные планы военных и частных летных и мореходных школ, при этом особое внимание уделяется опасным для полетов явлениям. Некоторые региональные метеослужбы организуют курсы по метеорологии для своих сотрудников, но иногда на эти курсы допускаются и посторонние.

Итальянское геофизическое общество, SIMA и Итальянское метеорологическое общество организуют курсы и практикумы по самым разным областям.

Анкета

Анкета содержала шесть пунктов, которые необходимо было заполнить следующей информацией: общая информация об учреждении; предыдущие исследования, связанные с участием женщин; участие женщин и мужчин в деятельности ВМО; краткие сведения об образовании; прием на работу выпускников университетов (женщин и мужчин); членство женщин и мужчин в культурных геофизических ассоциациях. Кроме



Рисунок 1 – Карта расположения организаций, получивших анкету. Ответившие организации помечены треугольниками, а не ответившие – квадратами

того, запрашивалась дополнительная информация о возрасте сотрудников и условиях заключенного ими контракта.

Анкету разослали в апреле 2002 г. всем государственным, частным и высшим учебным заведениям и ассоциациям Италии. В это число не вошла Метеослужба военно-воздушных сил, поскольку среди ее сотрудников нет женщин. Данные из университетов и других не ответивших на анкету учреждений были получены с их Web-сайтов. За основу был взят учебный год 2001/2002.

Анализ ответов на анкету

Степень участия

Из всех получивших анкету учреждений ответили лишь 32% (86 из 271) (рис.1). В таблице 1 показано распределение отправленных и полученных анкет по каждой группе. Среди государственных учреждений 26% ответили на анкету, а количество метеорологических обсерваторий, приславших анкету, составило 19%.

Таблица 1
Распределение отправленных и полученных анкет по каждой группе

	Отправлено	Получено
Государственные организации	39	22
Частные компании	12	5
Университеты	93	14
Региональные метеослужбы	18	8
Метеорологические обсерватории	19	16
Местные организации, связанные с изучением окружающей среды	21	12
Культурные ассоциации	37	6
Летные школы	15	2
Мореходные школы	17	1
Общее количество	271	86

Библиографическая справочная информация

Ни одно из учреждений не представило информацию о прежней работе женщин и мужчин в области метеорологии, гидрологии и геофизики.

Участие в деятельности ВМО

Около 28% участвующих в деятельности ВМО составляют женщины (18 из 46). Большинство, как женщин, так и мужчин, участвуют в исследовательских программах, финансируемых ВМО, и в деятельности по управлению наблюдательными сетями и распределением данных. Только среди сотрудников UCEA есть три члена Технической комиссии ВМО.

Участие в образовательных программах

Государственные учреждения организуют курсы "неуниверситетского уровня" по обучению в области метеорологии и/или гидрологии для сотрудников местных организаций, занимающихся проблемами окружающей среды. Продолжительность обучения варьируется от двух недель до одного года. Учитывались университетские программы обучения до и после реформы. Процентный состав женщин, изучающих метеорологию, гидрологию и смежные дисциплины, варьируется от 25% (для тех, кто прошел 4-летнее обучение) до 44% (для тех, кто имеет диплом 3-летнего обучения). Количественное соотношение женщин, окончивших курсы, составляет 36%. Пока еще нет специализированных программ для аспирантов.

Занятость

Женщины составляют 25,4% от общего количества рабочей силы (200 из 787). Женщины в возрасте 40 лет и старше составляют 19%, а женщины моложе 40 лет – 30%. Таким образом, общий процентный состав женщин, работающих в области метеорологии и гидрологии, увеличивается, тогда как количество мужчин остается постоянным (46% – моложе 40 лет и 54% – старше 40 лет). На рис.2 показан процентный состав занятости мужчин и женщин по возрасту и категории персонала, подразумевающей постоянный или краткосрочный контракт. Около 78% сотрудников обоего пола входят в постоянный штат (большинство из них мужчины). Процентный состав женщин моложе 40 лет постоянен для обеих категорий, что свидетельствует о росте числа молодых женщин.

Культурные ассоциации

Поскольку большинство культурных ассоциаций состоят из любителей, их не включили в анализ. Женщины составляют 14% от количества членов всех других ассоциаций.

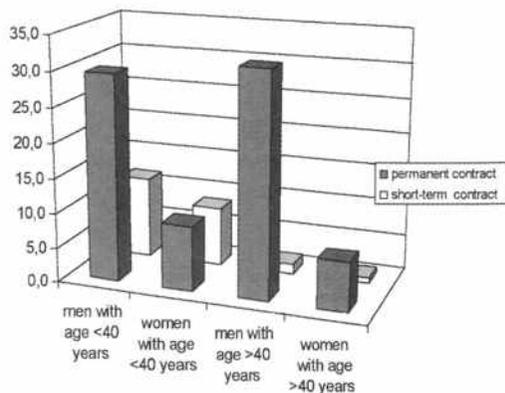


Рисунок 2 – Распределение занятости по полу, возрасту и категории заключенного контракта

Заключение

Цель данного исследования – оценить статус участия итальянских женщин в деятельности, связанной с метеорологией, гидрологией и геофизикой. Несмотря на низкий процент ответивших на анкету, полученные данные можно считать значимыми в отношении наиболее важных учреждений, связанных с вышеуказанными областями. Кроме того, необходимо отметить, что сокращение финансирования затрудняет дальнейшее развитие метеорологической и гидрологической деятельности в Италии и, следовательно, ограничивает возможности получения работы для метеорологов обоего пола.

Благодарности

Авторы благодарят Итальянское министерство по обеспечению равных возможностей и Итальянское общество прикладной метеорологии, которые финансировали данное исследование. Авторы также выражают благодарность всем учреждениям, ответившим на анкету. Кроме того, мы признательны д-ру Мэри Шэпер и профессору Сабино Палмиери за полезные замечания и предложения.

Список литературы

- BRUNETTI, M., L. BUFFONI, F. MANGIANTI, M. MAUGERI, T. NANNI, 2001: "Variazioni climatiche in Italia negli ultimi 130 anni", *Bollettino Geofisico*, 3-4, 129-136.
- CAMUFFO D., 1995: "La nascita delle reti meteorologiche", *Proc. "Padre Francesco Denza nel centenario della morte"* (Moncalieri, 13-15 dicembre 1994), Torino, Tipolito Subalpina, 111-115.
- De MARCHI, L. 1884: "Ricerche sulla teoria matematica dei venti". In: *Annali della Meteorologia Italiana*, Part I.
- De MARCHI, L. 1886: "Sulla costanza della rotazione totale in un sistema di venti". In: *Annali della Meteorologia Italiana*.

- FIOTTO, G., G.W. GRAMS, 1964: Observation of the aerosol layer at 20 km by optical radar, *z*, 21, 322.
- KHRGIAN, Kh., 1970: *Meteorology. A historical survey*. Gerusalemme, Israel Program for Scientific Translation.
- MANGIANTI, F., M.C. BELTRANO, 1991: *Il Collegio Romano, 100 anni di osservazioni meteorologiche*. Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.
- MANGIANTI, F., M.C. BELTRANO, 1991: *La neve a Roma dal 1741 al 1990*. Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.
- MELONI D., G.R. CASALE, A.M. SIANI, S. PALMIERI, F. CAPPELLANI, 2000: UV dose patterns in Italy. *Photochem. Photobiol.*, 71, 681-690.
- OBASI, G.O.P., 1997: *Statement at the International expert meeting on the participation of women in meteorology and hydrology*. Bangkok, Thailand.
- PACCAGNELLA, T., P. PATRUNO and C. CACCIAMANI, 1994: Operational quantitative precipitation forecasting at the regional meteorological service of Emilia Romagna region (northern Italy): the flood event in Piedmont occurred on November 1994. *Proc. Atmospheric physics and dynamics in the analysis and prognosis of precipitation fields*. Rome, 15-18 November, 294-307.
- PALMIERI, S., Il '900: la simulazione numerica della dinamica dell'atmosfera. In: *Il Mistero del tempo e del clima*, 118-126, Cuen Editori, 2000.
- PALMIERI, S., C. FINIZIO, 1972: A numerical model of the Adriatic sea for the prediction of high tides at Venice, *Quartely Journal of the Royal Meteor. Society*, XCVIII, 415.
- PALMIERI, S., A.M. SIANI, A. D'AGOSTINO: Climate fluctuations and trends in Italy within the last hundred years. *Ann. Geophysicae*, 9, 769-776, 1991.
- PIGATTO, L., 2000: Giuseppe Toaldo: profilo bibliografico. *Proc. Giuseppe Toaldo e il suo tempo*, 5-105.
- SIANI, A.M., F. MANGIANTI, 1997: *Women in meteorology, hydrology and related fields: the case of Italy*. International expert meeting on the participation of women in meteorology and hydrology, Bangkok, Thailand.
- SPERANZA, A., A. BUZZI, A. TREVISAN and P. MALGUZZI, 1985: A theory of deep cyclogenesis in the lee of the Alps: modifications of baroclinic instability by localized topography. *J. Atmos. Sci.* 42, 1521-1535.
- TREVISAN, A., 1976: Numerical experiments on the influence of orography on cyclone formation with an isentropic primitive equation model. *J. Atmos. Sci.*, 33, 768-780.
- VERCELLI, F., 1918: Presagi meteorici in rapporto alle operazioni di guerra. In: *Tipografia della III Armata*.
- VERCELLI, F., 1928: Nuovi esperimenti di previsioni meteorologiche. In: *Arti Grafiche*.
- World Meteorological Organization, 1997: Report on the participation of women in the fields of meteorology, operational hydrology and related geophysical sciences (<http://www.wmo.ch/web/wmoh/women.pdf>).

Второй семинар СКОММ по достижениям в области морской климатологии (КЛИМАР-II)

Д.ПАРКЕР¹, Е.КЕНТ², С.ВУДРАФФ³, Д.ДЕЕНО⁴, Д.Е.ХАРРИСОН⁵,
Т.МАНАБЕ⁶, М.МИЕТУС⁷, В.СВЭЙЛ⁸, С.УОРЛИ⁹

История вопроса

Второй семинар Совместной технической комиссии МОК/ВМО по океанографии и морской метеорологии (СКОММ) по достижениям в области морской климатологии (КЛИМАР-II) состоялся в Брюсселе (Бельгия) в период с 17 по 22 ноября 2003 г. В практикуме приняли участие

80 человек из 20 стран-членов ВМО. КЛИМАР-II был организован СКОММ совместно с Королевским метеорологическим институтом Бельгии при финансовой поддержке Федерального бюро Бельгии по научной политике, Министерства по охране окружающей среды Канады, Японского метеорологического агентства и Национального агентства по исследованию океанов и атмосферы США.

¹ Бюро метеорологии Соединенного Королевства.
² Океанографический центр г. Саутгемптон, Соединенное Королевство.
³ Центр диагностики климата Национального управления по исследованию океанов и атмосферы (НУОА), США.
⁴ Королевский метеорологический институт Бельгии.

⁵ Тихоокеанская лаборатория НУОА по изучению морской окружающей среды.
⁶ Секретариат ВМО.
⁷ Институт метеорологии и управления водными ресурсами, Польша.
⁸ Министерство по охране окружающей среды Канады.
⁹ Национальный центр по атмосферным исследованиям, США.

Работа семинара

Работа КЛИМАР-II была разделена на три секции, где обсуждались многосторонние проблемы: давление на уровне моря (ДУМ), ветер и волнение, температура моря и морской лед. Общая тема для всех секций была связана с оценкой неопределенностей. Многие доклады были построены на основе Международного всеобъемлющего комплекта данных по океану и атмосфере (ИКОАДС) (первоначально комплект назывался И-КОАДС, но для упрощения ссылок и поиска в Интернете был переименован в ИКОАДС). ИКОАДС включает банк морских данных Бюро метеорологии Соединенного Королевства и миллионы недавно оцифрованных записей из судовых журналов, при этом пристальное внимание уделяется устранению дублирования (Diaz et al., 2002).

Сопоставление результатов работы КЛИМАР-II с рекомендациями семинара по достижениям в области использования исторических морских климатических данных (Боулдер, США, январь/февраль 2002 г.) (Diaz et al., 2002) показало, что по многим направлениям, таким как охват данными, понимание систематических ошибок и сокращение их количества, конкретизация неопределенностей, методики контроля качества (КК), наличие дополнительных данных по давлению на уровне моря (ДУМ), получаемых от наземных станций, разработка методов реанализа данных по атмосферной циркуляции, полученных еще до начала применения радиозондовых наблюдений, достигнут значительный прогресс.

Некоторые успехи достигнуты и по другим направлениям, а именно: утверждение Исполнительным Советом ВМО формата для метаданных, получаемых от систем сбора океанических данных (ОДАС), включая буи; анализ суточного хода температуры поверхности моря (ТПМ) с использованием данных, полученных с геостационарных спутников; наличие данных о температуре во внутренних морях и больших озерах, полученных с помощью спутников; научные



Рисунок 1 – Фрагмент Закона США о мореплавании на фрегатах, 1854–1855 (Военно-морская обсерватория, том 345; Немецкая служба погоды, регистрационный N° 8148 (репринт Брауна, 2000))

исследования по уточнению характеристик ТПМ в краевых ледовых зонах; подготовка Группой экспертов СКОММ по морскому льду составного комплекта данных по морскому льду для района Арктики за 1950–1998 гг.; усовершенствование методики рассеяния облаков для получения данных по ТПМ с помощью спутников; оценка систематических ошибок в данных по ДУМ из комплекта Маури.

Были предприняты также значительные усилия на международном уровне по подготовке рекомендаций по расширению возможностей ГСНК (ГСНК, 2003).

Однако еще многое предстоит сделать: необходимо найти и оцифровать миллионы записей о морских наблюдениях, имеющихся в судовых журналах (например, рис. 1), а миллионы уже оцифрованных записей включить в ИКОАДС; по-прежнему слабо изучены систематические ошибки в данных по температуре моря за 1939–1945 гг.; следует ввести в практику использование данных по дневным температурам воздуха над морем ("Принципы ГСНК по мониторингу климата") (ГСНК, Приложение 2, 2003 г.); необходимо повысить качество оценок неопределенностей и

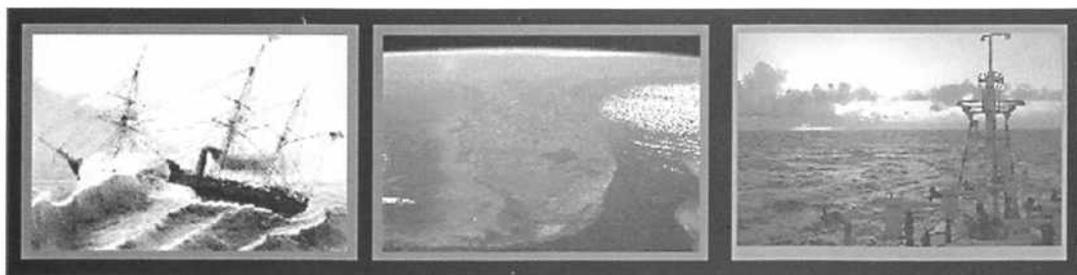


Рисунок 2 – (слева направо) – Американский паровой фрегат "Mississippi" в Мексиканском заливе, март 1847 г. (Библиотека Конгресса, отдел изданий и фотоснимков [номер репродукции LC-USZC2-3129] (оригинал опубликован Н.Карриером, Нью-Йорк, 1848)); полуостров Флорида, январь 1985 г. (база снимков из серии "наблюдения за Землей с космического корабля НАСА Шаттл [снимок N° TS51C-44-0026]; буй для наблюдения за тропической зоной океана и атмосферы (ТАО) и анемометры на судне НУОА "Ка'Ититоапа" (фото Ясона Пое с разрешения Бюро проекта ТАО)

улучшить методики оценки; следует определиться с целевой точностью прогнозов; по-прежнему, не охвачены наблюдениями крупные зоны океана (за поверхности и под поверхностью). Все эти рекомендации связаны с применением "Принципов ГСНК по мониторингу климата" (ГСНК, Приложение 2, 2003 г.).

Осуществление некоторых рекомендаций практикума в Боулдере, таких как проведение пятидневных анализов ТПМ и морского льда и коррекция исторических данных по скорости ветра, по-прежнему, находится на начальной стадии. На КЛИМАР-II вопрос о необходимости пятидневных анализов ТПМ получил поддержку. Пятидневные анализы ТПМ на основе спутниковых данных (например, Reynolds et al., 2002) чрезвычайно полезны, но требуют проверки с помощью данных наземных измерений в точке. Коррекция исторических данных о скорости ветра особенно трудна при отсутствии метаданных. Что касается периода после второй мировой войны, то здесь была проделана определенная полезная работа (например, Ward and Hopkins, 1996), которая показала, что проблемы, касающиеся необработанных данных, действительно, серьезны, но подобную работу следует проделать и для периода создания и эксплуатации ИКОАДС. Методики КК для всех параметров необходимо последовательно и в полной мере оформить документально. Методики КК, применяемые при работе с любыми компонентами ИКОАДС, должны быть однородными.

Имеются недостатки при осуществлении доступа к данным ИКОАДС. Многие источники данных и продукции частично совпадают, что усложняет задачу оптимального обеспечения данными. Многие пользователи работают с устаревшими версиями КОАДС. Часто бывает так, что данные доступны, но специалистам трудно разобраться с тем, что конкретно они собой представляют. На основе Web необходимо создать "навигационную карту", которая указывала бы, как добраться до имеющихся в наличии данных. Информацию об имеющихся данных следует распространять среди различных сообществ пользователей.

Рекомендации КЛИМАР-II

По результатам КЛИМАР-II было подготовлено много рекомендаций, касающихся мониторинга климата, метаданных, обеспечения доступности и однородности данных. В идеале все рекомендации (за исключением проведения КЛИМАР-III) должны быть выполнены в течение двух лет. Объединенные рекомендации семинара в Боулдере и КЛИМАР-II имеются в Интернете по адресу <http://www.cdc.noaa.gov/coads/climar2/>

[recs.html](http://www.cdc.noaa.gov/coads/climar2/recs.html). В рекомендациях подразумевается необходимость совершенствования ГСНК и соблюдения принципов ГСНК по мониторингу климата с учетом того, что любое различие между "оперативными" и "климатическими" наблюдениями носит искусственный характер. Рекомендации следует выполнять при сотрудничестве с различными группами экспертов ГСНК и/или СКОММ.

Выводы

Доклады, представленные на КЛИМАР-II, будут включены в Технический отчет (СКОММ, 2004), а отдельные статьи будут опубликованы в специальном выпуске Международного журнала по климатологии в качестве вклада в изменяемую часть Руководства ВМО по применениям морской климатологии (ВМО № 781). Таким образом, КЛИМАР-II обеспечит руководящие указания и техническую поддержку для национальных метеорологических служб в области получения, обработки, анализа и применения морских метеорологических данных.

Благодарности

Мы выражаем благодарность Королевскому метеорологическому институту Бельгии за проведение этого важного мероприятия. Мы благодарим Криса Фолланда и Дика Рейнолдса за полезные замечания по настоящей работе.

Список литературы

- BRAUN, D.S., 2000: Scientific vision, a passion for observation, and the impetus for change: Germany loans Maury logs to the National Climatic Data Center. *Earth System Monitor*, 11, No.1, 4-7.
- DIJZ, H., C.FOLLAND, T.MANABE, D.PARKER, R.REYNOLDS and S.WOODRUFF, 2002: Workshop on Advances in the Use of Historical Marine Climate Data, *WMO Bulletin* 51(4), 377-380.
- GCOS (WMO/IOC/UNEP/ICSU) 2003: The Second Report on the Adequacy of the Global Observing Systems for Climate in Support of the UNFCCC, GCOS-82, WMO/TD No. 1143. [Available from: <http://www.wmo.int/web/gcos/gcoshome.html>.]
- JCOMM, 2004: *Proceedings of CLIMAR-II*. JCOMM Technical Report No.22. WMO/TD No. 1199, on CD-ROM.
- REYNOLDS, R.W., N.A. RAYNER, T.M. SMITH, D.C.STOKES and W.WANG, 2002: An Improved In Situ and Satellite SST Analysis for Climate. *J.Climate*, 15, 1609-1625.
- WARD, M.N. and B.J.HOSKINS, 1996: Near-surface wind over the global ocean 1949-1988. *J.Climate*, 9, 1877-1895.

ПРОГРАММА ВСЕМИРНОЙ СЛУЖБЫ ПОГОДЫ

ГЛОБАЛЬНАЯ СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ДАННЫХ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ (ГСОДП)

Учебный семинар РА-III/IV по интерпретации продукции ГСОДП

Региональный учебный семинар по интерпретации продукции ГСОДП состоялся в период с 8 по 13 декабря 2003 г. в Даруссаламе (Бруней). В семинаре приняли участия 22 специалиста из стран РА II и РА V. На семинаре было доложено о текущем состоянии Глобальной системы обработки данных и прогнозирования, а также описаны меры, которые НМС необходимо предпринять для разработки эффективных локальных моделей ЧПП. Были представлены различные методики статистической интерпретации и проверки прогнозов с разными показателями оправдываемости, при этом особое внимание уделялось методикам проверки вероятностных прогнозов. Участники семинара были ознакомлены с методикой систем ансамблевых прогнозов (САП) и ее использованием для среднесрочного прогнозирования, а также возможностями распространения продукции САП среди стран-членов. Японское метеорологическое агентство и Корейская метеорологическая администрация представили конкретные примеры применения результатов ансамблевых прогнозов в средних широтах Восточной Азии. Также были представлены Web-сайт ЕЦСПП по прогнозированию тропических циклонов и Web-сайт НЦПОС.



Участники учебного семинара РА III/IV по таблично-ориентированным кодовым формам. Сан-Хосе, Коста-Рика, ноябрь 2003 г.



Учебный семинар РА III/IV по таблично-ориентированным кодовым формам

Учебный семинар РА III/IV по таблично-ориентированным кодовым формам (ТОКФ) состоялся в период с 10 по 14 ноября в Сан-Хосе, Коста-Рике. В семинаре приняли участие 33 специалиста из 27 стран региональных ассоциаций III и IV. Основная цель заключалась в том, чтобы усвоить основные принципы и структуру таблично-ориентированных кодов, научиться работать с программами кодиро-



Участники регионального учебного семинара по интерпретации продукции ГСОДП. Бруней (Даруссалам), декабрь 2003 г.



Группа экспертов КОС по системам ансамблевых прогнозов. Женева, октябрь 2003 г.

вания/декодирования и понять процедуры включения новых параметров и типов данных. Проводились практические занятия по кодированию/декодированию BUFR с использованием программного обеспечения из Германии, Чешской Республики, Словакии и ЕВМЕТНЕТ.

Совещание группы экспертов по системам ансамблевых прогнозов (САП)

В совещании приняли участие 12 экспертов из 10 стран и ЕЦСПП. Они представили доклады о положении дел в оперативной деятельности с использованием САП и состоянии соответствующих научных разработок, а также планы на будущее, касающиеся среднесрочных и краткосрочных прогнозов.

Группа отметила потенциальную пользу сотрудничества между странами по разработке и осуществлению оперативных САП в сочетании с региональными моделями. Группа рассмотрела необходимость обеспечения населения метеорологической информацией и связанные с этим проблемы с учетом неопределенности, присущей детерминистическим прогнозам. С помощью продукции САП можно количественно определить эту неопределенность и обеспечивать население более точными прогнозами. Было подчеркнуто, что такая продукция, как показатели достоверности или характеристики вероятности, предоставляемая конкретным пользователям, может повысить качество предоставляемой информации и уровень



Участники совещания ведущих центров по проверке сезонных и долгосрочных прогнозов. Монреаль (Канада), декабрь 2003 г.

удовлетворенности пользователей. САП представляют особую ценность для обнаружения возможных экстремальных метеорологических явлений и прогнозирования метеорологических явлений со значительными последствиями. Группа рассмотрела имеющиеся в настоящее время учебные материалы, а также методики обучения синоптиков в области интерпретации и применения продукции САП. Существует опасность, что продукция САП непомерно увеличит нагрузку на синоптиков, поэтому руководителям бюро прогнозов рекомендовано разработать соответствующую методологию по включению продукции САП в действующие процедуры подготовки прогнозов. Группа подготовила предварительный план проведения практикума по СПА, составной частью которого будет обучение с использованием компьютера (ОИК). ОИК будет также использовано в ходе действий по закреплению навыков, полученных во время практикума и для передачи знаний по САП.

Совещание представителей ведущих центров по проверке долгосрочных прогнозов

Совещание представителей ведущих центров по проверке сезонных и долгосрочных прогнозов состоялось в период с 1 по 5 декабря 2003 г. в Канадском метеорологическом центре в Монреале. Основная цель совещания состояла в том, чтобы рассмотреть роль ведущих центров в обмене результатами проверки сезонных и долгосрочных прогнозов (ДСП).

Конкретные проблемы, обсуждаемые во время совещания, были связаны с созданием и работой Web-сайта ведущих центров, а также разработкой системы, которая бы помогла Региональным климатическим центрам (РКЦ) и НГМС оценить технику подготовки продукции ДСП с помощью результатов проверки. Задача заключается в том, чтобы помочь РКЦ и НГМС в получении инструментов для улучшения долгосрочных прогнозов, предоставляемых населению. Ведущим центрам необходимо обеспечить, чтобы четкая и сжатая информация с объяснением показателей оправдываемости прогнозов, а также графические и другие соответствующие данные были доступны и постоянно обновлялись на едином Web-сайте системы стандартизированной проверки долгосрочных прогнозов (ССПДСП). На этом же сайте будут опубликованы электронные адреса глобальных центров по подготовке ДСП.

Сайт будет находиться в ВМЦ Мельбурн, который является одним из ведущих центров по проверке ДСП. Этот центр обеспечит доступ к комплектам данных с результатами проверки на сайте ССПДСП. РСМЦ Монреаль (второй ведущий центр) будет отвечать за подготовку этих комплектов данных. Этот центр обеспечит разработку и поддержку программного обеспечения для расчета показателей оправдываемости.

ПРОГРАММА ПО ПРИБОРАМ И МЕТОДАМ НАБЛЮДЕНИЙ

Учебный практикум по аэрологическим наблюдениям

Учебный практикум для франкоговорящих стран Африки проходил в Касабланке (Марокко) с 1 по 5 декабря 2003 г. Он был организован для старшего персонала, возглавляющего национальные аэрологические сети, и включал как теоретические, так и практические занятия. Теоретические занятия проводились в учебных помещениях Метеослужбы Марокко, а практические – на аэрологической станции в Касабланке. Необходимую инфраструктуру в обоих случаях предоставила Метеослужба Марокко. Для практических занятий на аэрологической станции были установлены две дополнительные наземные станции приема и обработки данных, обеспеченные необходимыми расходными материалами. В семинаре принял участие 21 слушатель из 19 стран.

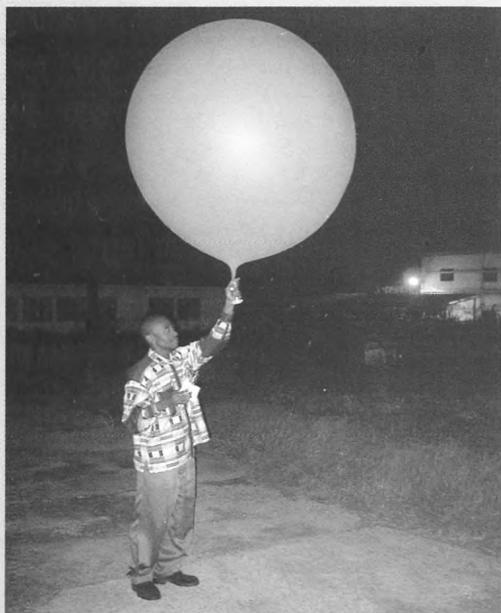
Используя конспекты лекций, подготовленные Метеослужбой Великобритании и учебным центром Метеослужбы США, специалисты из Канады, Франции, Швейцарии, Марокко и Ассоциации работников, производящих гидрометеорологическое оборудование (НМЕИ), проводили обучение и практические занятия. На теоретических занятиях рассматривались такие темы, как введение в

радиозондовое зондирование, современные технические средства и все операции, предшествующие запуску. Практическая часть касалась операций, проводимых во время и после запуска радиозонда. Во время практической демонстрации было запущено 9 радиозондов. Наличие дополнительных наземных станций приема и обработки данных позволило слушателям разделиться на небольшие группы, и они получили возможность овладеть навыками обращения с современным оборудованием и/или ознакомиться с новым оборудованием. Обзор используемых в настоящее время технических средств дополнялся информацией о возможных будущих системах, таких как измерители профилей ветра, системы радиоакустического зондирования и радиометры.

На семинаре также рассматривались конкретные проблемы африканских стран, которые были изложены в докладах слушателей. Специалисты выдвинули ряд предложений относительно решения этих проблем и оптимизации работы оборудования в условиях Африки.

Участники семинара продемонстрировали большое упорство, энтузиазм и желание больше узнать об оборудовании и методах, используемых при аэрологических наблюдениях. У себя дома им предстоит поделиться приобретенными знаниями со своими коллегами. Для последующего обучения на национальном уровне участникам был предоставлен справочный и учебный материал на компакт-дисках.

184



Касабланка, декабрь 2003 г. Во время учебного семинара по аэрологическим наблюдениям



Группа экспертов по усовершенствованию глобальной сети радиозондов

Встреча Группы экспертов проходила в Женеве с 3 по 7 ноября 2003 г. Всего в дискуссии участвовал 21 эксперт, в том числе из Ассоциации НМЕИ.

В течение многих лет различные группы специалистов пытались разработать эталонные радиозондовые системы. Однако такие попытки не увенчались успехом. Поэтому Группа экспертов предложила принять обозначение "радиозонд высокого качества" для нового поколения действующих радиозондов и систем, разрабатываемых научным сообществом. После разработки необходимо указывать предельную точность измерения, а также ограничения возможностей различных систем. В таком случае пользователи могли бы подбирать подходящие комбинации систем для достижения необходимого качества измерений. Исходя из этого, Группа экспертов обсудила требования, которые необходимо предъявлять к эталонным радиозондам, и сопутствующие проблемы, а также разработала ряд рекомендаций.

Группа экспертов дала оценку таблицам кодов BUFR, которые можно использовать в радиозондовой сети, и рекомендовала внести в таблицы кодов соответствующие изменения для обеспечения требований по идентификации радиозондовых систем и кодировке данных.

Группа экспертов отметила отчет о выполнении наблюдений с помощью системы сбора и передачи метеорологических данных с самолета (АМДАР) и признала необходимость помощи со стороны экспертов Комиссии по приборам и методам наблюдений (КПМН) и производителей при оценке качества данных о влажности, получаемых в рамках программы АМДАР. Кроме того, она признала необходимость технического руководства в отношении стандартов рабочих характеристик для всех метеорологических элементов в рамках программы АМДАР.

По мнению Группы экспертов, существует проблема несовместимости между алгоритмами кодирования, которыми пользуются различные операторы для кодировки аэрологических сообщений TEMP. Эта проблема должна быть в основном решена после того, как новые данные будут перемещены в код BUFR. Поскольку формат сообщения TEMP не изменится, для пользователей этого сообщения эта проблема останется нерешенной. Группа экспертов предложила производителям аэрологического оборудования и представителям стран-членов, разрабатывающих свое собственное программное обеспечение кодирования, подробно рассказать о выполнении алгоритмов кодирования. После этого можно будет изучить совместимость



Женева, ноябрь 2003 г. Группа экспертов по усовершенствованию глобальной радиозондовой сети

алгоритмов, исходя из их описания и результатов экспериментов по моделированию.

Группа экспертов обсудила "универсальные" аэрологические системы, которые могут использовать различные навигационные системы и системы слежения, а также радиозонды различных производителей, относящиеся и не относящиеся к Глобальной навигационной системе. Эксперты и производители высказали различные мнения по этому вопросу. Разработка концепции и оценка ее жизнеспособности требуют дальнейшего обсуждения в интересах метеорологического сообщества. Относительно анализа совместимости радиозондов Группа экспертов рекомендовала докладчику вести каталог аэрологических станций и используемых типов радиозондов и радиозондовых систем. Этот каталог следует регулярно пополнять и распространять через Web-сайт ВМО. По возможности в каталог следует включить более подробные метаданные (т.е. рабочую радиочастоту, коррекцию с учетом излучения).

Подробную информацию относительно согласованного рабочего плана и докладов членов ГЭ и приглашенных экспертов можно найти на Web-сайте КПМН/ППМН.

Объединенная Группа экспертов по методам калибровки и сравнению наземных приборов (ГЭ по МК и СНП) и Международный организационный комитет (МОК), занимающийся сравнением наземных приборов

Совещание ГЭ и МОК проходило в Trappes (Франция) с 24 по 28 ноября 2003 г. ГЭ и МОК обсудили рабочие и организационные аспекты проведения ВМО лабораторных сравнений приборов, измеряющих мгновенную интенсивность дождя (RI), сравнений измерительных приборов RI в полевых условиях и сравнений психрометрических будок.

ГЭ и МОК пришли к единодушному мнению относительно основных целей, возможных мест и дат проведения сравнений, а также их продолжительности. Рабочие аспекты проведения сравнений обсуждались подробно, а именно: характеристики выпадения осадков, тип прибора, общие правила, обязанности хозяев и участников, сбор данных, методология обработки и анализа данных, а также публикация результатов.

Предложено проводить лабораторные сравнения приборов РИ в известных лабораториях Королевского метеорологического института Нидерландов, Метеослужбы Франции и Женевского университета. Подготовительную работу необходимо закончить в середине 2004 г. с тем, чтобы сравнение можно было начать в середине сентября 2004 г. и продолжить до конца марта 2005 г. В сравнении будут участвовать лишь приборы водосборного типа, используемые в настоящее время или готовящиеся к использованию национальными сетями и обладающие способностью измерять интенсивность осадков, по крайней мере, 200 мм/ч с временным разрешением 1 мин.

Полевые сравнения дождемеров РИ целесообразно проводить в районах с высокой вероятностью выпадения интенсивных осадков. Обсуждались районы в Германии, Италии, Словакии и США, однако для определения подходящих мест необходимо провести дополнительную работу. Полевые сравнения следует начать по окончании лабораторных сравнений (лучше всего это сделать в апреле 2005 г.) и закончить в декабре 2005 г. В этой процедуре должны участвовать только приборы *in situ*, используемые в настоящее время или готовящиеся к использованию национальными сетями и обладающие способностью измерять интенсивность осадков, по крайней мере, 200 мм/ч с временным разрешением 1 мин.

Для сравнения психрометрических будок потребуется, по крайней мере, два экспериментальных пункта: один в арктическом районе и один в тропическом районе или пустыне. В этом выборе руководствуются наличием высокой температуры и повышенной солнечной радиации и сочетанием различных условий, например теплый/жаркий влажный район, теплый/жаркий сухой район, холодный район. Необходимо предпринять дополнительные усилия для определения подходящих мест проведения полевых сравнений, отдавая приоритет существующим РЦП или другим центрам, таким как ASECNA, инфраструктуру которых можно укрепить с помощью развитого РЦП (например, такого, как в



Trappes (Франция), ноябрь 2003 г. Объединенная Группа экспертов по методам калибровки и сравнению наземных приборов и Международный организационный комитет, занимающийся сравнением наземных приборов

Trappes). Проведение сравнения в арктическом районе можно начать уже в середине 2005 г., а в тропическом районе или пустыне – в начале 2006 г. Продолжительность процесса должна быть не менее 12 месяцев. Если в регионе в течение года не произошло существенных изменений, процедуру сравнения можно сократить до 6 месяцев.

Подробную информацию можно найти на Web-сайте КПМН/ППМН.

ПРОГРАММА ПО ТРОПИЧЕСКИМ ЦИКЛОНАМ

РА I. Комитет по тропическим циклонам юго-западной части Индийского океана

Шестнадцатая двухгодичная сессия Комитета по тропическим циклонам юго-западной части Индийского океана (РА I) проходила с 8 по 12 сентября 2003 г. в Мапуту (Мозамбик). Комитет дал оценку деятельности за межсессионный период в области метеорологии, гидрологии, исследований и обучения относительно предотвращения стихийных бедствий и готовности к ним. На сессии присутствовали



Мапуту (Мозамбик), сентябрь 2003 г. Участники Комитета по тропическим циклонам по исследованию юго-западной части Индийского океана РА I.

представители всех 14 стран-членов РА I (включая Намибию, которая совсем недавно стала членом РА I) и ряд наблюдателей.

Открывая сессию, министр транспорта и связи Томас Аугусто Саломео призвал Комитет уделить основное внимание вопросу статуса юго-восточной части Индийского океана как наиболее слабоизученного бассейна, по которому имеется меньше всего данных, и учесть различные аспекты, связанные со стратегиями сотрудничества, позволяющими обмениваться знаниями, технологиями и информацией, что особенно важно в кризисных ситуациях.

Председатель Комитета настоятельно рекомендовал участникам обратиться к правительству с просьбой о поддержке деятельности по созданию метеорологической радиолокационной сети и новых средств коммуникации для мониторинга тропических циклонов и других экстремальных явлений погоды в юго-западной части Индийского океана, чтобы обеспечить максимальную защиту жизни и собственности.

Представитель Франции сообщил, что протяженность района, мониторинг которого осуществляет Центр по изучению тропических циклонов, увеличилась от экватора до 40° ю.ш., между 30° в.д. и 90° в.д. Это связано с участвовавшими тропическими депрессиями в циклоническом бассейне юго-западной части Индийского океана как вблизи экватора, так и на высоких широтах. Вопрос анализа и прогноза циклонов по этой новой территории будет приоритетным в сезон циклонов 2003/2004 гг. Он также доложил Комитету, что начиная с этого сезона прогноз циклонов, предназначенный для метеослужб членов Комитета по тропическим циклонам РА I, будет выдаваться каждые 6 часов (вместо 12 часов) в случае активности циклонов в этом районе (в 00, 06, 12 и 18 часов по международному скоординированному времени). Кроме того, необходимо обсудить вопрос о прогнозах циклонов с заблаговременностью до 72 часов с 12-часовым интервалом. Прогнозы интенсивности и траектории циклона с заблаговременностью до 72 часов будут размещаться на Web-сайте Метеослужбы Франции (<http://www.meteo.re>).

Комитет рассмотрел предложение Маврикия об использовании среднего значения минимальных величин давления на уровне моря в западном секторе северной части Тихого океана и в Северной Атлантике для исследования циклонов юго-западной части Индийского океана с поправкой на малые и обширные циклоны. Эксперименты необходимо провести в межсез-



Слушатели учебных курсов РА I по тропическим циклонам (Реюньон, 27 октября–8 ноября 2003 г.)

сионный сезон циклонов, а на следующем заседании Комитета следует принять решение.

Представитель ЦМЗ в Хараре подчеркнул о необходимости более тесного сотрудничества между ЦМЗ и РСМЦ в Реюньоне и рекомендовал членам Комитета активно пользоваться обширной базой климатических данных ЦМЗ. Делегат из Южной Африки подтвердил готовность своей метеослужбы координировать исследовательскую деятельность и обмениваться результатами исследований.

Учебные курсы РА I по тропическим циклонам и метеорологическое обслуживание населения

С 27 октября по 8 ноября 2003 г. в Центре по тропическим циклонам (РСМЦ, Реюньон) в третий раз проводились учебные курсы РА I по тропическим циклонам. Курсы предназначались для специалистов в области прогноза тропических циклонов. На этих курсах, организованных Метеослужбой Франции совместно с ВМО, обучались 12 синоптиков из стран-членов Комитета по тропическим циклонам РА I.

Эти учебные курсы были более содержательными и сложными, чем предыдущие, и в большей степени регионально ориентированными с точки зрения примеров и анализа. На курсах подробно изучались вопросы фундаментальной тропической метеорологии, структуры тропических циклонов, спутникового анализа, использования радаров для мониторинга циклонов, прогнозирования циклонов и связанных с ними явлений. Большое внимание уделено преимуществам каждой модели численного прогноза погоды и тому, какую пользу они могут принести синоптику. Часть времени была посвящена практическим занятиям по использованию метода Дворака.



Петалинг Джая (Малайзия), декабрь 2003 г. Участники 36 сессии Комитета ЭСКАТО/ВМО по тайфунам

Слушатели поделились своим опытом работы, сообщили о проблемах, с которыми им пришлось столкнуться, а также рассказали о том, чему они научились на курсах.

По окончании учебных курсов по просьбе Комитета был проведен семинар по метеорологическому обслуживанию населения, цель которого состояла в том, чтобы обучить синоптиков общению с населением и средствами массовой информации.

Учебные материалы курсов и доклады слушателей будут предоставлены на компакт-дисках всем участникам.

Комитет ЭСКАТО/ВМО по тайфунам

Роман Л. КИНТАНАР,
координатор Секретариата Комитета по тайфунам

Тридцать шестая сессия Комитета ЭСКАТО/ВМО по тайфунам (КТ) состоялась в Петалинг Джая (Малайзия) 15–20 декабря 2003 г. На ней присутствовало около 80 участников из 11 стран-членов. Комитет избрал председателем г-на Чоу Кок Ки из Малайзии и вице-председателем г-на Джеффри Ладуса из США.

Сессия рассмотрела деятельность стран-членов в 2003 г., связанную с гидрометеорологией, включая прогнозирование и предупреждение о паводках, предотвращение потерь от паводков и связанную с этим организационную деятельность, а также повышение информированности общества в отношении опасности, связанной с водой и циклонами. Сессия также рассмотрела деятельность по предотвращению и готовности к стихийным бедствиям, обучению и исследованиям в данной области.

Комитет учредил Рабочую группу по деятельности и структуре КТ. Ее цель состоит в том, чтобы оценить различные варианты и предложения, связанные с деятельностью и структурой КТ, и представить подробные предложения к следующей сессии КТ, которая состоится в Китае в середине ноября 2004 г.

Комитет заново создал РГ по гидрологии для

планирования и развития сотрудничества между членами КТ по осуществлению гидрологической составляющей Плана выполнения региональной совместной программы и одобрил идею проведения семинара для гидрологов КТ под названием "Жизнь в условиях риска: обуздание бедствий, вызванных тайфунами, как часть интегрированной системы управления водными ресурсами", который состоится в Сеуле в 2004 г.

Комитет также восстановил научную координационную группу КТ и одобрил ее рекомендации, включая проведение выездных учебных семинаров в 2004 г. и регионального семинара в 2005 г.

Комитет утвердил план создания набора данных под названием "Расширенный набор данных слежения", относящегося к западному сектору северной части Тихого океана и Южно-Китайскому морю.

Комитет счел необходимым изучить в 2004 г. проблему социально-экономического влияния тропических циклонов на Филиппинах.

ВСЕМИРНАЯ КЛИМАТИЧЕСКАЯ ПРОГРАММА

ВСЕМИРНАЯ ПРОГРАММА КЛИМАТИЧЕСКИХ ПРИМЕНЕНИЙ И ОБСЛУЖИВАНИЯ (ВПКПО), ВКЛЮЧАЯ КЛИПС

ВПКПО участвует в ряде видов деятельности по климатическим применениям при сотрудничестве с другими программами ВМО, организациями ООН и международными институтами. Эти виды деятельности включают содействия и практикумы с особым акцентом на секторы, связанные со здоровьем человека и водными ресурсами, а также разработку указаний по осуществлению деятельности региональных климатических центров. Проект по обслуживанию климатической информацией и прогнозами (КЛИПС) продолжает поддерживать деятельность по предсказанию климата, включая проведение форумов по ориентировочным

прогнозам климата (КОФ) в ряде регионов и регулярное обновление информации по Эль-Ниньо.

ВПКПО представляла ВМО на ежегодном совещании заинтересованных сторон (СЗС) Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) (Женева, 3–7 ноября 2003 г.) и на 113-й сессии Исполнительного комитета ВОЗ (Женева, 19–24 января 2004 г.). На СЗС вопросы, имеющие непосредственное отношение к проблемам климата и здоровья человека, обсуждались в рамках следующих тем: "Обеспечение экологической устойчивости", "Государства в состоянии кризиса" и "Работаем вместе с партнерами". ВПКПО участвовала в подготовке совместной книги ВМО/ВОЗ/Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП) *"Методы оценки уязвимости: изменение климата и здоровье человека"*, в которой приведена практическая информация для правительств, органов здравоохранения и метеорологических и экологических организаций как развитых, так и развивающихся стран о том, как оценивать потенциальные последствия изменения климата на здоровье человека на региональном, национальном и местном уровнях. ВПКПО также представляла ВМО в подготовке другой книги ВОЗ/ВМО/ЮНЕП *"Изменение климата и здоровье человека: риск и реагирование"*. В этой книге, подготовка которой началась 11 декабря 2003 г. на 9-й Сессии КС РКИК ООН в Милане (Италия), обсуждаются факторы и процесс глобального изменения климата, его потенциальные последствия для здоровья человека, а также возможности реагирования посредством стратегий адаптации и совместных действий, направленных на уменьшение эмиссии парникового газа. ВМО заинтересована в том, чтобы совместно с ВОЗ укреплять сотрудничество, особенно в области подготовки и преодоления кризисов, связанных с экстремальными явлениями погоды и климата.

ВМО обеспечивает финансовую поддержку для участников практикумов и совещаний, организованных ВОЗ, в частности, для участников синтезирующего практикума по изменению и изменчивости климата и их последствиям для здоровья жителей малых островных государств (Мальдивские острова, 1–4 декабря 2003 г.).

Финансовая поддержка была также оказано Буркина-Фасо, чтобы эксперты этого государства в области климата смогли принять участие в практикуме по оценке применения климатической информации и продукции в различных секторах экономики страны и соседних стран. Практикум был организован в период 16–17 октября 2003 г. ВПКПО и КЛИПС поддержали участие экспертов по климату и водным ресурсам в совещании ВМО/ЮНЕСКО

Всемирная климатическая программа – Вода по гидрологической чувствительности климатических условий (Валлингфорд, Великобритания, 2–4 декабря 2003 г.). Цель совещания заключалась в разработке средств для оценки на основе унифицированного и непредвзятого подхода изменений в гидрологическом режиме отдельных бассейнов земного шара в связи с изменениями и изменчивостью климата. В результате будет подготовлен всеобъемлющий, научно обоснованный, включающий количественные характеристики, глобальный обзор по реагированию речного стока на климат и особенно на осадки. Обзор поможет МГЭИК в решении стоящих перед ней задач, а также будет способствовать повышению точности ориентировочных прогнозов климата.

В ноябре Всемирная организация по туризму (ВОТ) получила статус специализированного учреждения Организации Объединенных Наций. 5 ноября 2003 г. ВПКПО приняла участие в совместных дискуссиях ВМО/ВОТ по вопросам деятельности ВМО в области климата, связанной с туризмом, и сотрудничества между двумя организациями.

ВПКПО и КЛИПС при сотрудничестве с региональными экспертами по климату из центров мониторинга засухи в Найроби и Хараре, Африканского центра по применениям метеорологии для целей развития в Ниамейе и Метеорологического департамента Кении внесли вклад в анализ последствий Эль-Ниньо-Южного колебания для Африки, подготовленный для публикации в книге по изменению климата в Африке.

ВПКПО и Всемирная программа климатических данных и мониторинга (ВПКДМ) совместно организовали совещание экспертов по организации и осуществлению региональных климатических центров (РКЦ) (Женева, 27–28 ноября 2003 г.).

Сезонно-межгодовые прогнозы в сочетании с эффективным мониторингом климата являются важным средством по искоренению голода и бедности в мире и по уменьшению последствий стихийных бедствий, особенно в развивающихся странах. В соответствии с целями, которые были провозглашены странами-членами, РКЦ будут вносить свой вклад в рамках системы метеорологического (включая климатическое) обслуживания, предоставляемого НГМС на глобальном, региональном и национальном уровнях, и повысят (а не продублируют и не заменят) роль НГМС в предоставлении климатического обслуживания, особенно в развивающихся странах. Так как в некоторых региональных ассоциациях уже началась работа по осуществлению РКЦ, стало ясно, что нужны дополнительные руководящие директивы относительно подробностей создания оперативных региональных климатических центров.

Во время указанного совещания обсуждались следующие вопросы:

- Пути определения потребностей и имеющихся возможностей стран-членов в регионе.
- Альтернативные структуры, способные удовлетворить потребности региона.
- Официальная процедура назначения и функционирования нового Регионального климатического центра (включая обзор и утверждение).
- Обязанности при осуществлении перечисленных этапов.

Подготовленные в результате обсуждений руководящие директивы содержатся в отчете совещания, который был распространен среди участников, и также доступен на Web-сайтах ВПКПО и ВПКДМ.

190 Региональные форумы по ориентировочным прогнозам (РКОФ), появившись в 1987 г., в ряде регионов набрали силу. ВПКПО/КЛИПС продолжают оказывать финансовую поддержку и участвовать в работе РКОФ. Недавно прошли КОФ для юго-восточной части Южной Америки, западного побережья Южной Америки, Центральной Америки и Центральной Африки. Национальные координаторы по КЛИПС в соответствии со своим кругом обязанностей представили в январе 2004 г. отчет о ходе работ по соответствующим направлениям деятельности. База данных по координаторам по КЛИПС (по регионам) обновляется по мере необходимости. База данных, а также другая информация доступны на Web-сайте КЛИПС по адресу: <http://www.wmo.int/web/wcp/clips2001/html/index.html>.

Бюро глобальных программ НУОА (БП НУОА) провело семинар под названием "Возможности и средства адаптации: извлечение уроков из климатической изменчивости" (18–20 ноября 2003 г., Вашингтон, США) с целью разработки и принятия стратегии по передаче климатической информации, повышению защищенности, улучшению систем раннего предупреждения и укреплению институциональных структур в поддержку устойчивого развития.

В марте 2004 г. ВПКПО/КЛИПС провели совещание групп экспертов Комиссии по климатологии по оперативным предупреждениям о жаре в интересах здоровья человека, и по климатическим показателям, связанным со здоровьем человека, и их применению в системах раннего предупреждения. Совещания проводились с целью разработки руководящих указаний по использованию метеорологического, социального и медицинского обслуживания для прогноза волн тепла и подготовки к ним с тем, чтобы смягчить неблагоприятные последствия.

ВСЕМИРНАЯ ПРОГРАММА КЛИМАТИЧЕСКИХ ДАННЫХ И МОНИТОРИНГА (ВПКДМ)

(Для ознакомления с подробными отчетами смотри раздел "Совещания, семинары, практикумы и конференции" на Web-сайте ВПКДМ по адресу: www.wmo.ch/web/wcp/wcdmp/home.html)

Группа экспертов ККл по спасению, сохранению и оцифровке климатических данных

В период с 7 по 10 октября в Куала-Лумпур (Малайзия) Группа экспертов ККл провела совещание, цель которого заключалась в том, чтобы:

- определить стратегию в области спасения данных (СД) для Секретариата ВМО и разработать план деятельности на период от двух до трех лет;
- изыскать поддержку для деятельности по СД;
- разработать соглашение по наименованию файлов для файлов изображений, полученных с помощью цифровой камеры.

Совещание открыл постоянный представитель Малайзии при ВМО г-н Чоу Кок Ки. Председатель группы экспертов г-н Тан Ли Сен (Малайзия) приветствовал членов группы и ознакомил их с целями совещания.

Члены группы доложили о деятельности по СД в своих регионах и вынесли следующие рекомендации:

- Каждой стране-члену ВМО следует поддерживать в рабочем состоянии реестры всех данных наблюдений и метаданных и определить данные и метаданные, которые нуждаются в спасении и/или оцифровке.
- Деятельность по СД следует сделать составным компонентом деятельности метеорологических служб.



Группа экспертов ККл по спасению, сохранению и оцифровке климатических данных. Куала-Лумпур, Малайзия, октябрь 2003 г.

- Опрос/анализ по СД, который проводит Группа экспертов, следует завершить к концу 2003 г.
- В течение 2004/2005 гг. ВМО следует провести четыре семинара по СД.
- ВМО следует содействовать странам-членам в изыскании финансовой поддержки для проектов по СД.

Основные рекомендации совещания свелись к тому, чтобы:

- повысить информированность относительно деятельности в области СД;
- подготовить полный реестр имеющихся в наличии данных и метаданных по всем регионам;
- разработать стандартную форму для опроса;
- определить приоритеты стран-членов в области СД;
- определить приоритеты в отношении проектов по СД, поддерживаемых ВМО и предоставить помощь странам-реципиентам;
- определить процедуры по адаптации в каждой стране.

Семинары по спасению и управлению климатическими данными

ВМО провела два семинара по спасению и управлению климатическими данными в Куала-Лумпур (Малайзия) с 13 по 17 октября 2003 г. для Региона V и во Вьентьяне (Лаосская Народная Демократическая Республика) с 24 по 28 ноября 2003 г. для Региона II соответственно.

На семинарах было рассмотрено положение дел в области управления климатическими данными (УКД) и спасения данных в этих регионах и представлены шесть новых систем управления базами климатических данных (СУБКД) CLIDATA, CLISYS, CLIWARE, CLIMSOFT, JCDMS, CDCLIM.

Были разработаны проекты национальных планов, а также участники рекомендовали, чтобы ВМО

- создала центры по восстановлению архивных данных с целью поддержки в рабочем состоянии резервных копий файлов для удовлетворения потребностей стран-членов, архивации копий файлов изображений на компакт-дисках и перенесения данных на современные носители для работы с современным программным обеспечением;
- восстановила и обеспечила непрерывную работу СУБКД стран-членов;
- оказала странам-членам помощь при проведении мероприятий по спасению данных;
- организовала командирование экспертов в страны-члены, срочно нуждающиеся в



Участники семинаров по спасению и управлению климатическими данными: (вверху) Регион V, Куала-Лумпур, Малайзия, октябрь 2003 г. и (внизу) Регион II, Вьентьян, Лаосская Народная Демократическая Республика, ноябрь 2003 г.



помощи в области управления климатическими данными и спасения данных;

- настоятельно рекомендовала организациям, в которых хранятся климатические данные других стран-членов, возратить эти данные (на бумаге или в оцифрованном виде) в страну происхождения.

Во Вьентьяне участники семинара рассмотрели ход дел в области управления и спасения климатических данных в каждой стране и рекомендовали, чтобы

- ВМО организовала командирование экспертов в страны-члены, срочно нуждающиеся в помощи в области СД/УКД;
- каждая страна-член предприняла конкретные инициативы в области СД/УКД;
- ВМО предоставила демонстрационные версии новых СУБКД;
- страны-члены, нуждающиеся в поддержке в области подготовки кадров по УКД, воспользовались возможностями РМУЦ (например, в Индии);
- эксперты Вьетнама рассмотрели возможность их использования в качестве консультантов для оказания содействия другим странам региона по проектам по СД;
- ВМО обеспечила соответствующую финансовую поддержку для организации практикумов по УКД.

Группа экспертов ККл по обнаружению, мониторингу и индексам изменения климата

Совещание этой группы экспертов состоялось при координации со стороны КЛИВАР в Норвиче (Великобритания) 24–26 ноября 2003 г. Работа группы экспертов связана с решением крайне важных проблем в области обеспечения объективных измерений и характеристики изменчивости и изменения климата. В состав группы входят эксперты Комиссии по климатологии (Всемирная программа по климатическим данным и мониторингу) и КЛИВАР (Всемирная программа по исследованию климата). Группа работает под руководством двух сопредседателей: Абдаллы Мокшита (Марокко) и Френсиса Звиерса (Канада).

Совещание прошло очень эффективно в связи с тем, что в нем участвовали эксперты, представляющие два научных сообщества. Это позволило обсудить широкий спектр вопросов, таких как разработка руководящих указаний и материалов для НГМС (комплект программного обеспечения, документация и другие директивные материалы по расчету и использованию климатических индексов), улучшенный глобальный охват и оценка показателей, улучшенные индексы и средства для анализа, добавление океанических и морских индексов. Составлены планы разработки комплекта программного обеспечения, подготовки и перевода соответствующих руководящих документов. Были рассмотрены дополнительные показатели и методики расчета. Обсуждалось создание Web-сайта и разработка графика практикумов, которые следует провести в ряде регионов в первую очередь. Также разработаны предварительные программы практикумов, определены потенциальные руководители и координаторы практикумов.



Группа экспертов ККл по обнаружению, мониторингу и индексам изменения климата. Норвич, Великобритания, ноябрь 2003 г.

ПРОГРАММА ПО ПРИМЕНЕНИЮ МЕТЕОРОЛОГИИ

ПРОГРАММА ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ НАСЕЛЕНИЯ

Совещание Группы координации/осуществления (ГКО) Открытой группы по программной области (ОГПО) по вопросам МОН

Совещание проходило в Гонконге (Китай) 24–28 ноября 2003 г. Председателем на совещании был Кевин О'Лоуглин (Австралия), а в составе участников – председатели групп экспертов МОН/ОГПО. Круг полномочий ГКО включал семь следующих областей: общая координация работы групп экспертов МОН/ОГПО и сотрудничество с другими техническими комиссиями и ОГПО КОС; осведомленность о наличии информационных и справочных материалов по МОН и разработка справочной системы на основе Web-технологий; экономические аспекты МОН; деятельность, связанная с обучением; повышение качества МОН на национальном уровне; деятельность, связанная с оценкой пользователей из стран-членов; поддержка Олимпийских игр.

Ниже приведены некоторые результаты работы Группы экспертов.

- Разработаны директивы, способствующие лучшему пониманию и реакции населения на предупреждения и касающиеся международного обмена предупреждениями.
- Web-сайт Всемирной системы метеорологической информации (ВСМИ) изменен таким образом, чтобы, наряду с текстовыми прогнозами, отображать метеорологические значки для пользователей, не говорящих на английском языке. Количество посещений Web-сайта в месяц с 4 миллионов резко возросло до более чем 15 миллионов. К середине ноября 2003 г. 88 стран-членов предоставляли прогнозы для 835 городов. В общей сложности 153 страны-члена предоставили климатологическую информацию для 1002 городов.
- К октябрю 2003 г. Центр информации о суровой погоде (ЦИСП) добился глобального охвата территорий, на которых наблюдаются тропические циклоны. В проекте приняли участие все шесть региональных специализированных метеорологических центров и пять центров предупреждения о тропических циклонах, объединенных Программой ВМО по тропическим циклонам, а также 19 стран-членов ВМО. Кроме того, на Web-сайте в настоящее время имеется информация о динамике тропических циклонов. Свыше 1,3 миллионов посещений сайта было зарегист-



Группа координации/осуществления Открытой группы по программной области по вопросам МОН

рировано в течение месяца, когда наблюдалась активизация тропических циклонов в Северном полушарии.

- Обсуждался ряд предложений, касающихся более широкой информированности населения о программе МОН, включая запуск проекта для школьников на основе информации, имеющейся на сайтах ВСМИ и ЦИСП.
- Планируется направить региональным докладчикам анкету, чтобы выявить районы активизации деятельности, связанной с МОН, на национальном уровне.
- НМС следует периодически пересматривать методы и стратегии оценки обслуживания и привносить в этот процесс новые идеи и тенденции; готовить дополнительные руководящие материалы по управлению качеством для НГМС, содержащие основные критерии и вопросы оценки обслуживания.
- Вопрос экономической оценки метеорологического обслуживания населения следует рассмотреть на технической конференции по МОН, которую планируется провести совместно с сессией КОС в 2004 г. Докладчика по этому вопросу следует включить в рабочую программу, предложенную для сессии КОС.

ПРОГРАММА ПО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ МЕТЕОРОЛОГИИ

Совещание Группы экспертов КСХМ по вопросам укрепления сетей сбора и распространения информации, включая системы мониторинга и раннего оповещения

Совещание проходило в Сеуле (Республика Корея) с 22 по 26 сентября 2003 г.; на нем присутствовали 11 участников из 9 стран.

На совещании были высказаны рекомендации по выполнению девяти экспериментальных проектов, цель которых – продемонстрировать возможности сетей сбора и распространения информации. Кроме того, на совещании рекомендовано использовать междисциплинарный подход к предоставлению агрометеорологической информации. Подчеркивалась важность высококачественных долгосрочных непрерывных наборов данных, которые являются полными и не содержат систематических или случайных ошибок. Необходимо преодолеть пространственные пробелы в данных, особенно в отношении мониторинга засухи и систем раннего оповещения.

193

Имитационные модели следует адаптировать к местным условиям для облегчения выполнения более точных оценок засухи и принятия оперативных решений в области управления. При рассмотрении методов распространения информации необходимо учитывать уровень грамотности пользователей, социально-экономические условия, уровень технического развития и возможность доступа к современным технологиям и системам ведения сельского хозяйства.

Мобильная и беспроводная связь дает большие возможности для быстрого распространения заблаговременных предупреждений и оперативного принятия решений на уровне фермерс-



Сеул (Республика Корея), сентябрь 2003 г. Члены Совещания Группы экспертов КСХМ по укреплению сетей сбора и распространения информации, включая системы мониторинга и раннего оповещения

кого хозяйства. Следует предпринять все усилия для использования рентабельных технологий (особенно сельского радиовещания), чтобы сделать доступными сети мониторинга и раннего оповещения для сельских сообществ. Позволяя сельским сообществам принимать решения относительно содержания и периодичности информационных бюллетеней и оповещений об опасности по радио (например, RANET), можно поддерживать постоянный интерес к получению и использованию агрометеорологической информации. Беспроводные технологии для вывода данных метеорологического датчика можно использовать вместе с мобильной связью для быстрого предоставления агрометеорологической информации и раннего оповещения об опасности.

Рекомендовано провести исследования в различных районах, чтобы определить потребности пользователей в агрометеорологической информации для разработки соответствующего содержания и формата агрометеорологических бюллетеней и другой печатной продукции. Кроме того, было рекомендовано проводить практикумы и семинары в отдельных районах для расширения возможности НМС по использованию информационных и коммуникационных технологий для укрепления сетей сбора и распространения информации.

Необходимо предпринять все усилия для того, чтобы определить и осуществить процессы обратной связи для оценки полезности предоставляемой информации, ее влияния на деятельность фермеров и реакции фермеров на формат, выбор времени и т.д.

Пятая конференция по сельскохозяйственной и лесной метеорологии Корейского общества по сельскохозяйственной и лесной метеорологии

Совещание проходило в Вонджу (Республика Корея) с 26 по 27 сентября 2003 г. 26 сентября 2003 г. был проведен специальный симпозиум под названием "Сотрудничество в глобальном масштабе в целях усовершенствования информационных технологий национального агрометеорологического обслуживания", на котором члены КСХМ представили некоторые доклады.

Международная конференция по вопросам устойчивого сельского хозяйства и окружающей среды в Арабском регионе

Представитель ВМО принял участие в работе Международной конференции по вопросам устойчивого сельского хозяйства и окружающей среды в Арабском регионе, которая проходила в

Аммане (Иордания) с 14 по 16 октября 2003 г. Конференция была организована следующим образом: открытие, работа в группах (8 групп) и закрытие.

На конференции было принято 17 рекомендаций, одна из которых сформулирована следующим образом: "ВМО совместно с Арабской организацией по развитию сельского хозяйства и другими региональными и международными организациями должна поддерживать усилия арабских стран, направленные на создание и пополнение баз агрометеорологических данных в регионе и повышение возможностей их пользователей".

Совещание Целевой группы по КЛИМАГ

Совещание Целевой группы по КЛИМАГ (ЦГ по прогнозу климата и сельскому хозяйству) системы СТАРТ (система для анализа, исследований и обучения) состоялось 11 ноября 2003 г. в Вашингтоне (округ Колумбия). Целевая группа рекомендовала провести два совещания в октябре 2004 г., чтобы суммировать/синтезировать текущее состояние сезонных прогнозов климата и их использование малыми фермерскими хозяйствами в различных частях земного шара, а также чтобы определить пути и средства, способствующие более активному использованию прогнозов климата (от сезонных до годовых) при сельскохозяйственном планировании и деятельности, направленной на получение прибыли малыми фермерскими хозяйствами и на поддержку жизнеобеспечения в сельских районах развивающихся стран. Кроме того, на совещаниях необходимо разработать эффективную стратегию по коммуникации и координации использования климатических прогнозов более широкой сетью пользователей на всех уровнях, например, образование и исследования в области сельского хозяйства, распространение сельскохозяйственной информации и сельскохозяйственное сообщество. В Женеве планируется провести следующие совещания, которые будет финансировать система СТАРТ:

- Практикум по изменчивости климата и безопасности пищевых продуктов (11–12 октября 2004 г.);
- Международный семинар по прогнозу климата и сельскому хозяйству: достижения и задачи (13–15 октября 2004 г.).

Учебный семинар РА I по информационным технологиям, связанным с Интернетом

ВМО организовала учебный семинар РА I по информационным технологиям, связанным с Интернетом и используемым в области сельскохо-

зайственной метеорологии. Семинар проводился с 1 по 5 декабря 2003 г. в Центре мониторинга засухи в Найроби. В семинаре приняли участие 18 представителей национальных метеослужб и региональных центров из восьми стран (Джибути, Эфиопия, Кения, Нигер, Судан, Объединенная Республика Танзания, Уганда и Зимбабве).

Лекции читали специалисты Министерства сельского хозяйства США, Центра мониторинга засухи и Кенийского института сельскохозяйственных исследований. Подготовлено и распространено учебное пособие, содержащее лекции и упражнения.

Участники рассказали о том, каким образом их страны и организации используют информационные технологии, связанные с Интернетом, и какую агрометеорологическую информацию (бюллетени, прогнозы) они получают и распространяют. Участники также сообщили о своих нуждах и приоритетах в области повышения качества агрометеорологической продукции и использования информационных технологий, связанных с Интернетом.

Участники высказали ряд рекомендаций, касающихся содействия НГМС в работе по получению и распространению агрометеорологической информации, особенно через Интернет. Приоритетными областями, по мнению участников, являются следующие: оборудование, обучение, финансовая поддержка и региональное партнерство.

Региональное техническое совещание по КЛИПС и использованию агрометеорологической информации в странах, расположенных в районе Анд

Совещание, организованное ВМО, проходило с 8 по 12 декабря 2003 г. в Международном центре по исследованию Эль-Ниньо в Гуаякиле (Эквадор). В совещании приняли участие 24 специалиста из шести стран, расположенных в районе Анд (Боливия, Чили, Колумбия, Эквадор, Перу и Венесуэла), а также приглашенные специалисты. Совещание открыл г-н Густаво Гарсия Давила, исполнительный директор Национального института гидрометеорологии и постоянный представитель Эквадора в ВМО.

Совещание началось с выступления приглашенных специалистов, которые представили доклады, касающиеся текущих достижений в области сезонного прогнозирования и будущих задач применения климатической информации в сельском хозяйстве в регионе Анд, последних достижений в области использования агрометеорологической информации в глобальном масштабе, климатического прогноза и сельского хозяйства, накопленного опыта и потен-



Найроби (Кения), декабрь 2003 г. Участники учебного семинара РА I по информационным технологиям, связанным с Интернетом и используемым в области сельскохозяйственной метеорологии

циальных возможностей для прогнозирования климата, а также использования такого опыта и возможностей в странах, расположенных в районе Анд.

Несмотря на более широкую доступность климатических прогнозов, пользователи получают недостаточный практический результат из-за отсутствия соответствующего обучения, людских ресурсов и инфраструктуры, а также знаний о нуждах пользователей и потенциальном применении этих результатов в сельском хозяйстве, лесном хозяйстве и рыболовстве. НГМС региона Анд слабо обмениваются информацией и опытом, что затрудняет гармонизацию методологий.

Основные рекомендации совещания сводились к тому, что существует настоятельная потребность в подготовке индивидуальных исследований в странах, расположенных в районе Анд, чтобы продемонстрировать потенциальную возможность их использования в сельскохозяйственном производстве, и в повышении информированности фермеров и сельскохозяйственных консультантов посредством проведения практикумов.



Гуаякиль (Эквадор), декабрь 2003 г. Участники Регионального технического совещания по КЛИПС и использованию агрометеорологической информации в странах, расположенных в районе Анд

Публикации

- Agrometeorology related to Extreme Events. Technical Note No.201 (WMO-No.943). 137 pp.
- Report of the RA II Working Group on Agricultural Meteorology. CAgM Report No.88.
- Interactions between Climate and Biological Diversity. CAgM Report No.91.

ПРОГРАММА ПО МОРСКОЙ МЕТЕОРОЛОГИИ И СВЯЗАННОЙ С НЕЙ ОКЕАНОГРАФИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Буи для сбора океанографических данных

19 сессия Группы экспертов по сотрудничеству в области буев для сбора данных (ГСБД) прошла в октябре 2003 г. в Бразильском национальном институте метеорологии (ИНМЕТ), который находится в историческом прибрежном городе Ангро-дос-Рейс в 120 км от Рио-де-Жанейро. В работе сессии участвовали 50 человек из 14 стран и 7 государственных организаций и частных компаний. Непосредственно перед сессией ГСБД состоялся 1,5-дневный научно-технический практикум, где было представлено 14 докладов в рамках тем, связанных с научно-исследовательскими применениями, оперативными применениями, технологией сбора данных с буев и связью. Материалы практикума, также как и технический отчет сессии ГСБД, будут опубликованы на компакт-диске.

Технический координатор ГСБД обеспечивает существенную помощь операторам буев как непосредственно, так и через группы действий ГСБД, а также поддерживает деятельность в рамках других программ ВМО и МОК, таких как ВСП и ГСНО. Ныне действующий технический координатор Этьен Карпенгер отметил, что по

положению на август 2003 г., имеется 211 закоренных и 752 дрейфующих буя, данные с которых распространяются по ГСТ, при этом 313 из дрейфующих буев передают данные по атмосферному давлению и ТПМ. Кроме того, 80 из дрейфующих буев размещены в Южном океане, что соответствует целям Программы по размещению буев в Южном океане, запланированной в рамках Стратегии по осуществлению ГСБД.

На сессии был представлен ряд отчетов, среди которых национальные отчеты операторов буев, отчеты различных групп действий ГСБД и центров по управлению буями (Метео-Франс и Канадская служба данных по морской окружающей среде), отчет о состоянии дел в рамках системы Арго и отчет подгруппы ГСБД по оценке.

На сессии обсуждались следующие основные вопросы:

- Обмен информацией, включая прошлые и будущие технические отчеты ГСБД, подготовку брошюры и дальнейшую разработку Web-сайта.
- Руководящие указания по контролю качества данных, получаемых с буев, в результате которых значительно повысилось качество данных, получаемых с буев и распространяемых по ГСТ.
- С июля 2003 данные с буев распространяются по ГСТ в двух кодах (BUFR и BUOY), и ожидается, что такое параллельное распространение продолжится в течение некоторого времени.
- Работа и усовершенствование системы Аргос, а также разработки в области новых систем связи.
- Осуществление новых технических средств в рамках ЦСКОМПН для уведомления о возможностях по размещению буев.
- Наземная станция Аргос в Ланьоне не будет возвращена в строй. Вместо этого планируется техническое переоснащение станции



Участники 19-й сессии ГСБД, обсудившие перспективы в области наблюдений за океаном, в Ангро-дос-Рейс, Бразилия (Фото ИНМЕТ, Бразилия)

в Барроу для приема части данных со "слепой орбиты" с тем, чтобы сократить задержки в представлении данных с буев в ГСТ.

- Разрабатывается схема уведомления о размещении буев по типу уже действующей в рамках Аргос; эта схема будет также выполнять функции механизма по сбору метаданных с буев для архива метаданных ОДАС.

Новым председателем группы был избран Дэвид Мелдрум, бывший вице-председатель (Европа). Было решено избрать третьего вице-председателя группы с тем, чтобы он представлял интересы стран Азии. Группа избрала вице-председателями Элизабет Гортон (Северная и Южная Америка), Луиса Вермаака (Южное полушарие) и К. Премкумара (Азия).

Непосредственно по окончании сессии ГСБД состоялось (23-е) ежегодное совещание по Совместному соглашению по тарифам Аргос (ССТ). При анализе соглашения 2003 г. было отмечено, что окончательное число платформ в рамках соглашения (1237) значительно превысило число платформ по соглашению 2002 г. (1150) и что многие страны в настоящее время пользуются системой участия в прибылях на уровне 35 или 82%.

Рассматривая потребности пользователей, совещание поддержало рекомендации сессии ГСБД относительно того, что устройство кодирования BUFR и подсистема ГСТ Аргос должны иметь технические возможности для сжатия данных. Подсистему ГСТ можно теперь использовать для передачи данных в ГСТ из других источников с помощью возможностей ftp. Отмечалось также, что продолжается работа по установлению связи между Аргос и бразильскими спутниками. Совещание также рассмотрело последние изменения в соглашении по использованию системы Аргос, включая вопросы электронной обработки данных и новую формулировку финансовых обязательств.

Во время последнего пятилетнего финансового плана удалось устранить накопленную задолженность по Аргос. Завершение плана в конце 2004 г. даст возможность пересмотреть структуру соглашения с целью значительного упрощения и сокращения затрат пользователей. Было решено создать межсессионную рабочую группу по пересмотру ССТ, которая будет работать под совместным руководством председателя ССТ Дерек Пейнтинга и Кристофа Вассала, отвечающего за материально-техническое обеспечение/обслуживание Аргос. Со-руководители подготовят проекты предложений по пересмотру. Совещание приняло решение о том, что плата за ПТТ (терминал передатчиков платформы Аргос) будет сокращена до 3850 евро (т.е. приблизительно на 5% по сравнению с 2003 г.). Было решено, что в 2004 г. в

ССТ будет включено приблизительно 1386 платформ. Точное количество должно быть определено к 15 января 2004 г.

Председателем ССТ на 2004 г. был вновь избран Дерек Пейнтинг.

КЛИМАР-II

Одновременно с семинаром, посвященным празднованию 150-й годовщины Брюссельской морской конференции, в Брюсселе в период с 17 по 22 ноября 2003 г. прошел второй практический семинар СКОММ по достижениям в области морской климатологии (КЛИМАР-II). КЛИМАР-II получил свое развитие после успеха практического семинара ВМО по достижениям в области морской климатологии, который прошел в сентябре 1999 г. в Ванкувере, Канада (КЛИМАР-99), и практического семинара по достижениям в области использования исторических морских климатических данных (Боулдер, США, январь-февраль 2002 г.) (см.. Бюллетень ВМО Том 51 (4)). Цели КЛИМАР-II заключались в том, чтобы обеспечить соответствующий вклад в изменяемую часть Руководства ВМО по применениям морской климатологии с акцентом на новые технологии; обеспечить руководящие указания/техническую поддержку для НГМС и включить новые данные и метаданные в Международный всеобъемлющий комплект данных по океану и атмосфере.

В семинаре приняли участие более 80 специалистов из 20 стран-членов всех региональных ассоциаций ВМО, которые представили 46 устных и 28 стендовых докладов. Работа КЛИМАР-II была разделена на три секции, где обсуждались многосторонние проблемы: давление на уровне моря, ветер и волнение, температура моря и морской лед. Была признана важность всесторонних метаданных, а также необходимость диалога между теми, кто занимается численным предсказанием погоды, и климатическими сообществами с целью дальнейшего изучения неопределенностей, а также для того, чтобы наблюдения (как контактные, так и спутниковые) производились в соответствии с Принципами ГСНК по мониторингу климата. Более подробный отчет о работе КЛИМАР-II можно найти на стр. 179–181 этого выпуска.

Материалы КЛИМАР-II будут опубликованы в качестве технического отчета СКОММ на компакт-диске. Будет также опубликован специальный выпуск Международного журнала по климатологии (Королевское метеорологическое общество, Великобритания) с подборкой докладов, представленных на КЛИМАР-II. В конечном итоге все это будет представлено на Web-сайте ВМО в качестве вклада в изменяемую часть Руководства.

ПРАЗДНОВАНИЕ ГОДОВЩИНЫ БРЮССЕЛЬСКОЙ МОРСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ 1853 г.

В 1853 г. лейтенант Мэтью Фонтейн Маури (ВМС США) созвал в Брюсселе морскую конференцию с целью "создания единой системы метеорологических наблюдений на море и выработки согласованного плана наблюдений за океанскими ветрами и течениями". Это была первая международная метеорологическая конференция, явившаяся предвестницей международного сотрудничества и координации в оперативной метеорологии и океанографии. В определенном смысле именно она привела к созыву Первого международного метеорологического конгресса в Вене в 1873 г. и созданию Международной метеорологической организации – предшественницы ВМО.

В 2003 г. отмечается 150-я годовщина этой имеющей историческое значение конференции. В связи с этим был организован специальный семинар, посвященный празднованию этого исторического события.

Семинар проходил в ноябре в Брюсселе под патронажем Его Величества короля Бельгии Альберта Второго одновременно со вторым практическим международным семинаром SKOMM по достижениям в области морской климатологии (КЛИМАР-II). Церемония открытия прошла под председательством Постоянного представителя Бельгии при ВМО Г. Малкопса. На церемонии также выступили директор Кабинета министра экономики, энергетики и политики в области внешней торговли и науки Бельгии д-р Р. Аэрнаудт; Президент Федерального бюро Бельгии по научной политике д-р П. Меттенс; помощник Генерального директора ЮНЕСКО и Исполнительный секретарь МОК д-р П. Бернал; океанограф ВМС США, контр-адмирал С. Томасески и Генеральный секретарь ВМО проф. Г. О. П. Обаси.

Семинар задумывался с целью представления исторического обзора и развития со времени конференции 1853 г. оперативной морской метеорологии и океанографии, которое привело к созданию Совместной технической комиссии ВМО/МОК по океанографии и морской метеорологии (SKOMM) и глобальных систем наблюдения за климатом и океаном. На семинаре также рассматривались современные проблемы в области оперативных наблюдений за океаном, а также роль существующих программ и организаций в их решении. В завершении семинара было представлено будущее видение оперативной океанографии и морской метеорологии на основе уроков, полученных с 1853 г. Выдающиеся метеорологи и океанографы представили основные заказные доклады, был также представлен ряд стендовых докладов. В рамках семинара была организована выставка, демонстрирующая развитие метеорологических и океанографических приборов, а также выставка исторических материалов, таких как старые судовые журналы и отчеты.

В семинаре приняли участие 140 экспертов, и всего было представлено 17 докладов. Доклады вместе с резюме дискуссий и списком участников будут включены в материалы семинара, которые будут опубликованы в качестве технического отчета SKOMM. Семинар вызвал большой интерес со стороны средств массовой информации.

198



Выставка, демонстрирующая развитие метеорологических и океанографических приборов за последние 150 лет: слева – оригинальная шкала Бофорта, разработанная капитаном Френсисом Бофортом в судовом журнале корабля британских ВМС Woolwich 1806 г. (Фото КМИ Бельгии)

ПРОГРАММА ПО ГИДРОЛОГИИ И ВОДНЫМ РЕСУРСАМ

Гидрологическая оперативная многоцелевая система (ГОМС)

В рамках осуществления стратегии, изложенной в плане по ГОМС на XXI век три инструктора из РА I, прошедшие в 2002 г. курс обучения в Оттаве (Канада), провели серию семинаров по подготовке профессионалов из Ганы, Кении и Нигерии в области анализа периодичности паводков и низких стоков, а также процедур установления контуров поймы с использованием канадских компонентов ГОМС.

Темы учебных курсов были выбраны после консультаций с несколькими национальными справочными центрами по ГОМС в регионе, обеспечивая тем самым ориентацию на потребности пользователей.

Пять однонедельных учебных практикумов были проведены в Аккре (Гана), Найроби (Кения) и Кадуне, Овери и Абеокути (Нигерия) в период с сентября по декабрь 2003 г. Всего в них приняли участие 83 профессионала из НГС, НГМС, университетов, научно-исследовательских институтов и других государственных организаций, связанных с водными ресурсами.

В связи с успешным проведением этих практикумов было запланировано провести в период 2004–2007 гг. аналогичные передвижные семинары для обучения профессионалов в различных регионах применению технологий, актуальных для их национальных гидрологических служб. В 2004 г. акцент будет сделан на распространение обучения с использованием



199

канадских компонентов ГОМС на другие африканские страны, а также на организации курсов в РА II и РА IV по управлению рисками и моделированию осадков/стока в речных бассейнах, недостаточно обеспеченных данными.

ПРОГРАММА ТЕХНИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА

Совещание РА I по вопросам приобретения, производства, технического обслуживания, ремонта и калибровки метеорологического оборудования

Совещание проходило в Женеве с 24 по 26 ноября 2003 г. На совещании присутствовали 18 участников из стран-членов ВМО и двух сотрудничающих организаций. Цель совещания состояла в том, чтобы оценить результаты исследований ВМО проблем, стоящих перед НГМС, относительно приобретения метеорологического оборудования, расходных материалов и запчастей, а также технического обслуживания, ремонта и калибровки этого оборудования. Кроме того, на совещании планировалось предложить стратегии для дальнейшей деятельности. Совещание организовано в рамках интегрированного стратегического плана ВСП по усовершенствованию инфраструктуры и обслуживания в Африке. Председателем на совещании был президент РА I д-р М.С. Мита.



Учебные практикумы по ГОМС в РА I, сентябрь–декабрь 2003 г.: Гана (внизу слева); Кения и Нигерия (вверху справа)

На совещании отметили недостаточное наличие данных наблюдений в регионе из-за недостатков в работе и обслуживании базовых систем ВСП в Африке, а также проблемы, связанные с приобретением метеорологического оборудования и расходных материалов. На совещании решено выработать общие принципы приобретения как способ решения этих проблем, а для достижения этой цели решено предпринять следующие практические шаги:

- Рассмотреть всю имеющуюся информацию по ВСП (ГСН, ГСТ, ГСОД), МОН, ГСНК, Программе технического сотрудничества и Региональной программе для определения потребностей стран-членов ВМО относительно приобретения оборудования и расходных материалов.
- На основе вышеуказанной информации изучить распределение национальных бюджетных средств, выделяемых на текущие расходы НГМС и расходы на средства производства для приобретения оборудования и расходных материалов.
- ВМО и региональным экономическим группам разработать основы для выработки общих принципов приобретения оборудования, включая процедуры, обеспечивающие подотчетность и прозрачность прохождения финансовых средств.
- ВМО и региональным экономическим группам изучить возможность получения финансовой поддержки через НЕПАД, развития партнерских и других двусторонних отношений, включая партнерство стран южной части Африки.

РА I располагала некоторыми возможностями производства, технического обслуживания, ремонта и калибровки метеорологических приборов и оборудования, однако эти возможности необходимо расширить. Африканские страны должны стремиться к тому, чтобы самостоятельно определять требования к метеорологическим приборам и возможностям персонала. Поэтому на совещании одобрили готовность Метеослужбы Китая стать соучредителем совместного предприятия для строительства в регионе (при содействии ВМО) фабрики по производству метеорологических приборов. На совещании также с одобрением отметили возможность получения финансовых средств из США через ГСНК для создания в Африке Регионального центра технического обслуживания.

На совещании одобрили целесообразность сборки метеорологических приборов до рассмотрения вопроса полного цикла производства. ВМО и региональным экономическим группам рекомендовано изучить возможность органи-

зации стратегического партнерства с целью создания центров по производству метеорологического оборудования, приборов и расходных материалов. Для этой цели принят соответствующий план последующих действий.

В РЕГИОНАХ

Межгосударственный совет по гидрометеорологии Содружества Независимых Государств (МСГ/СНГ)

В период с 26 по 27 ноября 2003 г. в Баку (Азербайджан) состоялась 15-я сессия МСГ/СНГ. На сессии были представлены Азербайджан, Беларусь, Казахстан, Российская Федерация, Таджикистан, Кыргызстан, Украина и Узбекистан. Сессию открыл министр экологии и природных ресурсов г-н Г. Багиров, а начальник департамента администрации Президента г-жа Фатма Абулазадзе обратилась к участникам семинара с приветствием.

Повестка дня охватывала широкий спектр вопросов, касающихся научной и технической деятельности НГМС стран СНГ. В частности, сессия приняла решения по укреплению и развитию сетей наблюдения, телесвязи и мониторинга окружающей среды, совместных научно-исследовательских программ, регламентных материалов, а также образования и подготовки кадров. Сессия также обсудила положение дел в области координации проекта концепции гидрометеорологической безопасности стран СНГ, осуществления программы развития гидрометеорологической деятельности на 2001–2005 гг. и осуществления межгосударственной гидрометеорологической сети.

Проблемы, рассмотренные на сессии, тесно связаны с программами и деятельностью ВМО, и их целенаправленное решение будет отвечать потребностям как отдельных стран СНГ, так и широкого международного метеорологического сообщества.



Баку (Азербайджан), ноябрь 2003 г. Участники 15-й сессии Межгосударственного совета по гидрометеорологии Содружества Независимых Государств

КОСМИЧЕСКАЯ ПРОГРАММА ВМО

Учебный семинар РА III/IV по спутниковой метеорологии

Виртуальная лаборатория (ВЛ) по образованию и подготовке кадров в области спутниковой метеорологии преодолела еще один рубеж на пути достижения целей Космической программы ВМО в области подготовки кадров. По приглашению правительства Барбадоса в период со 2 по 12 декабря 2003 г. в Карибском институте метеорологии и гидрологии (КИМГ) состоялось региональное учебное мероприятие для представителей РА III и IV. Семинар проводился одновременно для тех, кто был в КИМГ в Барбадосе, и для тех, кто собрался в РМУЦ в Коста-Рике при помощи высокотехнологичной методики обучения под названием VISITView. Участники семинара в Барбадосе прослушали несколько лекций д-ра Вилмы Кастро, которая находилась в РМУЦ в Коста-Рике в прямом эфире по Интернету. Лекции сопровождалась слайдами PowerPoint, которые слушатели в Барбадосе получали на мониторах своих компьютеров. Читая лекции, д-р Кастро говорила поочередно по-английски и по-испански. По окончании лекции слушатели задавали вопросы на обоих языках. Лекции читались не только для виртуальных слушателей в Барбадосе, но и для собравшихся в учебной аудитории в Коста-Рике. В результате использования этой уникальной методики обе группы слушателей получили пользу. Однако уже в ближайшем будущем эта методика не будет уникальной, так как участники в Барбадосе также прошли обучение по бесплатному получению программного обеспечения VISITView и организации подобных лекций для слушателей, одновременно находящихся в двух разных местах. Участники семинара настолько сильно были воодушевлены такой возможностью, что создали Центральную группу для стран Карибского бассейна для развития и поддержки более эффективного диалога между преподавателями и синоптиками.

В семинаре приняли участие 13 человек из

стран РА III и IV (Антигуа и Барбуда, Бразилия, Британские Карибские территории, Коста-Рика, Куба, Гондурас, Ямайка, Мартиника, Нидерландские Антильские острова, Перу, Сент-Люсия, Тринидад и Тобаго и Венесуэла). С учетом представителя Барбадоса, количество участников достигает четырнадцати.

КИМГ является одним из шести "центров передового опыта" ВМО по образованию и подготовке кадров в области спутниковой метеорологии. Учебный семинар проходил в соответствии с директивными указаниями Стратегии ВМО по обучению и подготовке кадров в области спутниковых вопросов, суть которой заключается в том, чтобы "обучать преподавателей". Деятельность ВЛ координируется ее Центральной группой, которая работает при совместной финансовой поддержке ВМО и Координационной группы по метеорологическим спутникам (КГМС). Центральная группа ВЛ обеспечивает высококачественные и современные учебные ресурсы по имеющимся и будущим метеорологическим и другим спутниковым системам в области исследования окружающей среды, данные, продукцию и прикладные технологии и дает возможность центрам передового опыта содействовать КГМС в развитии научных исследований и социально-экономических применений на местном уровне посредством предоставления эффективной учебной подготовки и установления связей с соответствующими научными группами.

201

Виртуальная лаборатория, ее учебный материал, ресурсы и персонал сыграли главную роль в разработке программы семинара. Участники также получили большую пользу, слушая лекторов из разных стран. В связи с тем, что второе совещание Центральной группы ВЛ (ВЛ-II) было запланировано проводить в течение двух дней сразу после учебного мероприятия, организаторы решили воспользоваться значительным опытом, накопленным в Барбадосе, предложив слушателям семинара выступить с лекциями перед участниками совещания.

КИМГ намерен предоставить всем участникам все лекции, прозвучавшие во время семинара, на компакт-диске, чтобы дать возможность каждому "преподавателю" поделиться знаниями, полученными в Барбадосе, со своими коллегами в КГМС.



Бриджтаун, Барбадос, декабрь 2003 г. Участники учебного семинара РА III/IV по спутниковой метеорологии



Центральная группа для стран Карибского бассейна

Награда для экспериментальных проектов ВМО

Два экспериментальных проекта ВМО, а именно: Обслуживание информацией о мировой погоде (ОИМП) и Центр информации о суровой погоде (ЦИСП) (см. стр.33) были награждены грамотой "Лучший в категории «электронное руководство и обслуживание»" в рамках Азиатско-тихоокеанского конкурса 2003 г. в области информационных и коммуникационных технологий, который состоялся в Бангкоке (Таиланд).

Этот конкурс представляет собой ежегодное международное мероприятие, совместно организованное компьютерными сообществами 10 стран/территорий Азиатско-тихоокеанского региона. Среди восьми финалистов (все они являются победителями соответствующих конкурсов в своих странах) в категории "электронное руководство и обслуживание" проекты только двух организаций, т.е. обсерватории Гонконга, работавшей в интересах ВМО, и одной частной компании, – были удостоены звания "лучший".

Конференция молодых ученых по глобальному изменению в рамках СТАРТ (система для анализа, исследований и обучения по проблеме глобального изменения)

Цели конференции состояли в том, чтобы стимулировать конкуренцию, поощрять мастерство, вознаграждать за эффективную работу и поощрять развитие персональных и организационных сетей, а также наращивать потенциал молодых ученых из развитых и развивающихся стран. Конференция была организована Академией наук стран третьего мира и проходила в Триесте (Италия) 17–19 ноября 2003 г.

Инициатива исходила от Партнерства в области наук о Земле (которое включает Между-

народную программу по геосфере и биосфере, Всемирную программу по исследованию климата (ВПИК), Международную программу по изучению антропогенных факторов глобальных изменений окружающей среды и DIVERSITAS), которое предложило организовать международную конференцию для молодых ученых не старше 35 лет. Организационный комитет запланировал проведение конференции под председательством профессора Питера Тайсона.

Было получено свыше 1 000 докладов, поэтому конкуренция была очень жесткой. При отборе руководствовались только профессиональными качествами. В конечном счете были отобраны молодые ученые в количестве 51 человека для 15-минутного устного представления докладов и 31 человека – для двухминутного представления стендовых докладов. Количество мужчин и женщин, представлявших доклады, было примерно равным, как и соотношение между развитыми и развивающимися странами.

Премию Круцена за лучший доклад получил Гервасио Пинеиро за доклад "Долгосрочное влияние пастбищ на накопление углерода и азота в почве на примере пастбищ Южной Америки". Соавторами доклада являлись Дж.М. Паруело, Е.Г. Джоббаги, М. Естерхельд и Р.Б. Джексон, а финансировал работу Межамериканский институт исследований глобальных изменений. Высокую оценку получили еще три доклада.

Премию за лучший стендовый доклад присудили Сюзанне Маркварт из немецкого аэрокосмического центра в Оберпфaffenхове за стендовый доклад "Будущие разработки в области исследований следов инверсии самолета, оптической глубины и радиационного воздействия: влияние на оживленное воздушное движение, использование альтернативных видов топлива и изменение климата". Соавторами доклада были М.Понатер и Р.Саузен, а



Конференция молодых ученых по глобальному изменению в рамках СТАРТ: Фото справа (слева направо): Джаспер Гросскурт, Питер Тайсон, Пол Круцен, Катя Ридель, Гервасио Пинеиро и Жаклин Бишоп; фото справа (слева направо): Тед Фельдпауш, Сюзанна Маркварт, Деннис Дламини, Люсия Виванко, Пол Круцен и Питер Тайсон

финансировал работу Международный секретариат СТАРТ. Высокую оценку получили еще три стендовых доклада.

Тот факт, что так много молодых ученых из развивающихся стран, занимающихся проблемой глобального изменения, смогли преодолеть конкурс на участие в конференции исключительно благодаря своим профессиональным качествам, свидетельствует об успешной работе СТАРТ в течение более чем 10 лет по наращиванию потенциала исследований. Научное сообщество, работающее в рамках ВПИК, может быть вполне удовлетворено состоянием исследований в области глобального изменения, проводимых молодыми учеными.

Ханс Эртель – пионер в области метеорологии и геофизики

Уилфрид Шредер, Геофизический институт,
Бремен–Реннебек (Германия)

В 2004 году отмечается 100-летняя годовщина со дня рождения Ханса Эртеля (24.03.1904 г. – 02.07.1971 г.). Эртель был профессором геофизики и теоретической механики в Университете Гумбольдта в Берлине. Кроме того, он был директором Института метеорологии и геофизики и вице-президентом Немецкой академии наук в Берлине. Эртель был основателем Комиссии Александра фон Гумбольдта. Под его руководством и при содействии других научных учреждений Германии была собрана и издана обширная коллекция писем Александра фон Гумбольдта и его респондентов. В течение нескольких лет Эртель был также председа-

телем Национального комитета по Международному геофизическому году и международному сотрудничеству в области геофизики (1957–1959 гг.).

С 1948 по 1971 г. он был директором Института физической гидрографии Немецкой академии наук. Он играл важную роль, являясь редактором научных журналов, таких как *Forschungen und Fortschritte*, *Deutsche Literaturzeitung*, *Gerlands Beiträge zur Geophysik*, *Zeitschrift für Meteorologie*, и *Acta Hydrophysica*; кроме того, он был членом редколлегии журналов *Geophysica appl.* и *Idojaras*.

Основные исследования Эртеля касались теоретической метеорологии, теоретической гидродинамики (динамика жидкости), океанографии, физической гидрографии, теоретической геоморфологии и отдельных разделов геофизики.

Его имя носит потенциальная завихренность, теорема коммутации, уравнение Эртеля-Эйлера, потенциальная теорема, теорема Эртеля-Росси и теорема Эртеля-Козлера. Основной темой его исследований было применение гидродинамических методов в геофизике и метеорологии.

Его научная эрудиция распространялась не только на геофизику в целом, но и на связанные с ней физические дисциплины, что объясняется его образованием, полученным под руководством Макса Планка, Эрвина Шредингера, Макса фон Лауэ, Генриха Фикера, Юлиуса Бартеляса, а также его знакомством с Альбертом Эйнштейном.

В этом году мы вспоминаем великого ученого и выдающегося представителя геофизических дисциплин.

203

ОБЪЯВЛЕНИЕ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ СИМПОЗИУМ ПО ПЕСЧАНЫМ И ПЫЛЕВЫМ БУРЯМ

(12–14 сентября 2004 г., Пекин, Китай)

Песчаные и пылевые бури могут оказывать самое разное влияние в некоторых регионах земного шара, включая Ближний Восток, Северную Африку, Средиземноморье, Восточную, Среднюю и Южную Азию, Австралию, США, Мексику и часть Южной Америки. Эти бури представляют серьезную угрозу для здоровья, нарушают воздушное и наземное движение и в целом наносят ущерб бизнесу и торговле, снижая качество жизни. Проблема переноса и распространения пыли занимает важное место в исследованиях динамики климата. Усовершенствованные прогнозы и предупреждения о песчаных и пылевых бурях являются приоритетными для Всемирной программы метеорологических исследований (ВПМИ) ВМО и многих национальных метеослужб.

Пришло время для метеорологического сообщества продемонстрировать достижения в области прогнозирования песчаных и пылевых бурь (при этом главное внимание уделить бурям большой силы) на примере достигнутых успехов в научном понимании, развитии сетей наблюдений, усвоении данных и моделировании. В рамках ВПМИ предполагается создать механизм для осуществления координации между странами-членами. На Пятой сессии Научного руководящего комитета ВПМИ (г. Бразилиа, Бразилия, ноябрь 2002 г.) была принята резолюция о проведении в Пекине (Китай) Международного симпозиума по песчаным и пылевым бурям. Симпозиум будет проводить и финансировать (совместно с ВМО) Китайская метеослужба.

На Симпозиуме будут представлены последние научные данные о природе пылевых бурь, в том числе об источниках и механизмах их образования, сетях наблюдений (*in situ*, пассивных и активных дистанционных измерениях), региональном и глобальном моделировании, мезомасштабном анализе песчаных и пылевых бурь, климатологии песчаных и пылевых бурь и зонах их зарождения, феноменологии этих бурь и связанных с ними условиях регионального масштаба, а также прогнозирования и раннем оповещении.

Кроме того, на Симпозиуме обсудят проблемы, препятствующие повышению точности прогнозов песчаных и пылевых бурь, различные научные вопросы и возможности для исследований, а также методы подхода к проведению соответствующих исследований, скоординированных на международном уровне.

Новости из Секретариата

Визиты Генерального секретаря

Генеральный секретарь г-н Мишель Жарро за последнее время посетил с официальными визитами ряд стран-членов ВМО, о чем кратко сообщается ниже. Он хотел бы здесь выразить признательность этим странам за теплый прием и оказанное гостеприимство.

84-е совещание Американского метеорологического сообщества (АМС)

Генеральный секретарь принял участие в 84-м совещании Американского метеорологического общества, которое состоялось в Сиэтле, шт. Вашингтон, США в период с 8 по 15 января. 9 января он выступил с докладом на международной встрече по теме "Смягчение последствий глобальных стихийных бедствий и реагирование: задачи и возможности", организованной НУОА/НМС США. 11 января он выступил перед выпускниками Летнего коллоквиума АМС по формированию политики и имел с ними дискуссии; 12 января участвовал в совещании по теме "Новый руководящий состав ВМО", которое было организовано Советом АМС по делам частного сектора в области метеорологии и прошло в здании мэрии. Он также выступил на совещании Генеральной ассамблеи ассоциации производителей гидрометеорологического оборудования (ПГМО) и был основным докладчиком на международном мероприятии "АМС Night Dinner", где он представил доклад "ВМО и задачи метеорологии в начале XXI века".

Г-н Жарро также имел встречи с Постоянным представителем США при ВМО, должностными лицами АМС, а также другими членами международного метеорологического сообщества, включая Постоянных представителей нескольких стран. Генеральный секретарь дал ряд интервью средствам массовой информации.

Центральноафриканская Республика

Генеральный секретарь посетил столицу Центральноафриканской республики – Банги, где выступил перед директорами национальных метеорологических служб стран Центральной Африки по случаю третьего совещания Комитета директоров, которое прошло в период с 10 по 12 февраля 2004 г. Совещание было совместно организовано Исполнительным секретариатом Центральноафриканского валютно-экономического сообщества (СЕМАК) и ВМО. Генеральный секретарь имел аудиенции с Президентом Респуб-



Банги, февраль 2004 г. Генеральный секретарь г-н Мишель Жарро с Президентом Центральноафриканской Республики Его Превосходительством генералом Франциском Бозизи

лики, главой государства Его Превосходительством генералом Франциском Бозизи и премьер-министром, главой правительства переходного периода Его Превосходительством Селестином Лероем Гаумбалетом. И тот, и другой выразили горячую поддержку развитию и расширению метеорологической и гидрологической деятельности на национальном, региональном и международном уровнях. Они подчеркнули важность субрегионального сотрудничества в этих областях, а также роль ВМО по оказанию помощи странам-членам в использовании новых технологий, способствующих устойчивому развитию. Генеральный секретарь также встречался с уполномоченным за развитие гражданской авиации в рамках Министерства техники и транспорта Его Превосходительством г-ном Дезире Пендемоу и г-ном Дьюдонне Мауири, который является заместителем Исполнительного секретаря СЕМАК по делам, представляющим общий интерес, особенно по вопросам заключения Меморандума о взаимопонимании между СЕМАК и ВМО для усиления сотрудничества в поддержку НГМС стран-членов.

Генеральный секретарь также имел беседу с директором Национальной метеорологической службы и Постоянным представителем Центральноафриканской Республики при ВМО г-ном Жоэлем Тетей о состоянии метеорологического и гидрологического хозяйства в стране и о путях и средствах восстановления инфраструктуры и



Бамако, февраль 2004 г. Генеральный секретарь с Президентом Мали Его Превосходительством г-ном Амаду Тумани Тоуре

развития необходимых человеческих ресурсов. Он также имел дискуссии с Постоянными представителями других стран, участвовавшими в совещании.

Мали

В период с 16 по 17 февраля 2004 г. Генеральный секретарь посетил столицу Мали г.Бамако и выступил перед участниками совещания директоров метеорологических служб стран-членов Экономического сообщества государств Западной Африки (ЭКОВАС), организованного ВМО при сотрудничестве с Секретариатом ЭКОВАС. Генеральный секретарь имел аудиенцию с Президентом Мали, главой государства Его Превосходительством г-ном Амаду Тумани Тоуре, который проявил большой интерес к проблемам погоды и климата, особенно в связи с их влиянием на повседневную жизнь в большинстве своем сельского населения Мали. Президент показал хорошее знание предмета и с интересом говорил о повышении качества краткосрочных и сезонных прогнозов, а также выразил одобрение деятельности ВМО и ее Генерального секретаря по решению стоящих перед ними задач. Г-н Жарро также встречался с министром техники и транспорта Его Превосходительством г-ном Усманом Иссуфи Майга. На встрече присутствовал уполномоченный за развитие транспорта в рамках Министерства техники и транспорта г-н Усман Амион Тоуре. Генеральный секретарь также встретился с министром, отвечающим за продовольственную безопасность, выразившим удовлетворение в связи с обслуживанием, которое Национальная метеорологическая служба предоставляет сельскохозяйственному сектору.

Генеральный секретарь имел беседу с директором Национальной метеорологической службы и Постоянным представителем Мали при ВМО г-ном Мама Конате, а также директорами служб других стран, участвовавших



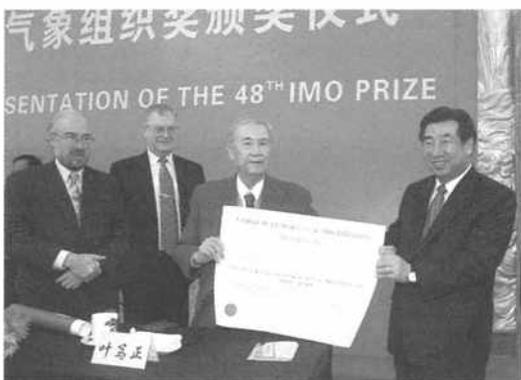
Дели, февраль 2004 г. Г-н Жарро с Постоянным представителем Индии при ВМО г-ном Шриваставом

в совещании, по вопросам, связанным с деятельностью служб. Воспользовавшись предоставленной возможностью, он посетил новое строящееся здание штаб-квартиры метеорологической службы.

Индия

Генеральный секретарь находился с визитом в Индии с 19 по 22 февраля 2004 г. по случаю проведения Всемирного конгресса по уменьшению последствий стихийных бедствий, который состоялся в Институте инженеров под эгидой Всемирной федерации организаций инженеров. Генеральный секретарь выступил с лекцией "Роль ВМО в смягчении последствий стихийных бедствий и реагировании: задачи и возможности". Г-н Жарро встретился с премьер-министром Индии Его Превосходительством г-ном Шри Кришна Бихари Вагпеей и обменялся мнениями по вопросам укрепления успешного сотрудничества между Индией и ВМО. Генеральный секретарь имел беседу с

205



Пекин, Китай, февраль 2004 г. вручение сорок восьмой премии Международной метеорологической организации проф. Е.Дучжену (слева направо) Генеральный секретарь ВМО г-н Мишель Жарро; Президент ВМО д-р А.Бедрицкий; проф. Е. Дучжен и вице-премьер Государственного Совета г-н Ху Лианги

Постоянным представителем Индии при ВМО д-ром С. Шриваставом по вопросам, связанным с развитием Департамента метеорологии Индии (ДМИ), и был кратко ознакомлен с разработками в области спутниковых, вычислительных, прогностических и учебных технологий. Генеральный секретарь вручил премию ВМО для молодых ученых за научные исследования в 2002 г. д-ру С.К.Сатишу.

Китай

В период с 22 по 28 февраля 2004 г. Генеральный секретарь находился с визитом в Китае. Вместе с Президентом ВМО д-ром А.Бедрицким г-н Жарро вручил сорок восьмую премию Международной метеорологической организации проф. Е.Дучжену, а премию ВМО для молодых ученых за научные исследования в 2003 г. – г-ну Ч. Чжану. Генеральный секретарь выступил с лекцией "ВМО и задачи на будущее: последствия для международного сообщества".

Генеральный секретарь имел встречу с вице-премьером Государственного Совета Народной Республики Китай Его Превосходительством Ху Лианги. Они обменялись мнениями по разным вопросам, включая расширение тесных взаимоотношений между Китаем и ВМО. Он также имел беседу с Постоянным представителем Китая при ВМО д-ром Цинь Дахе и посетил ряд национальных и провинциальных метеорологических центров, где встречался с представителями местных властей. Он имел беседу с Президентом Китайской академии наук, академиком Юнянг Лу, во время которой был кратко ознакомлен с последними достижениями в области метеорологических спутниковых систем, работой суперкомпьютеров и метеорологических радиолокаторов, разработками в области численного предсказания погоды, научной и образовательной деятельностью в контексте непрерывного развития Китайской метеорологической администрации.

Испания

29 марта 2004 г. Генеральный секретарь посетил Валенсию (Испания) и выступил на церемонии открытия Иbero-американского совещания экспертов по системам гидрометеорологической информации и прогнозирования. Он отметил, что совещание знаменует собой укрепление сотрудничества между НМС и НГС в регионе. В этом контексте г-н Жарро и Постоянный представитель Испании при ВМО г-жа М. Коучод подписали Меморандум о взаимопонимании относительно сотрудничества между ВМО и Национальным институтом метеорологии Испании, в соответствии с которым предполагается совместная деятельность в области наращивания

потенциала НГМС, особенно в Иbero-американском регионе. Г-н Жарро имел беседу с заместителем министра по вопросам окружающей среды Испании г-жой Марией Исус Фрайле, а также с Постоянными представителями других стран, участвовавших в совещании.

Первая регулярная сессия 2004 г. Совета административных руководителей организаций системы ООН

Генеральный секретарь принял участие в Первой регулярной сессии 2004 г. Совета административных руководителей организаций системы ООН (СЕБ), которая состоялась в Вене (Австрия), в период со 2 по 3 апреля 2004 г. В рамках "программных вопросов" СЕБ провел предварительные дискуссии по результатам 1-го этапа Всемирной встречи по вопросам информационного общества (ВВИО) (Женева, декабрь 2003 г.), и обсудил приготовления ко 2-му этапу, который пройдет в Тунисе в 2005 г. Среди других вопросов, представлявших интерес для ВМО, были такие, как создание и работа программ ООН – Вода, ООН – Океаны, а также предложенной программы ООН – Энергоресурсы. В рамках "вопросов, связанных с управлением" было одобрено создание Службы высшего руководства и проведено обсуждение политики Секретариата ООН в отношении национальных партнерств. Этот вопрос будет предложен для обсуждения на ИС-LVI.

Г-н Жарро также участвовал в совещании Организационного комитета высокого уровня по подготовке ко 2-му этапу ВВИО (Вена, 1 апреля 2004 г.), которое проходило под руководством Генерального секретаря Международного союза электросвязи. Совещание рассмотрело ряд вопросов, связанных с подготовкой ко 2-му этапу ВВИО.

Изменения в штате

Назначения

1 февраля 2004 г. д-р Стефан Божински был назначен младшим специалистом в Секретариат Глобальной системы наблюдений за климатом. Д-р Божински имеет степень магистра в области геофизики Университета Карлсруэ (Германия) и Университета Эдинбурга (Соединенное Королевство), а также степень доктора в



Стефан Божински

области атмосферных наук и дистанционного зондирования Университета Цюриха (Швейцария). С января по июль 1998 г. он был стажером в Институте системных и инновационных исследований им. Фраунхофера в Карлсруэ. С октября по декабрь 1998 г. он занимал должность научного сотрудника в Университете Карлсруэ. После защиты докторской диссертации он занимался научными исследованиями в Лаборатории атмосферной химии в Институте им. Пауля Шеррера в Виллигене (Швейцария).

15 марта 2004 г. г-н **Амир Х. Делджу** был назначен на должность старшего научного координатора в Департамент Всемирной климатической программы.



Амир Делджу

Г-н Делджу имеет степень бакалавра по английской литературе Табризского государственного университета (Исламская Республика Иран), диплом ВМО класса I в области климатологии Центра высшего образования Метеорологической организации Исламской Республики Иран (ИРИМО) и степень магистра в области климатологии Университета им. Азада в Тегеране. Он поступил на работу в ИРИМО в августе 1984 г. в качестве эксперта по мониторингу стандартов и качества работы национальной сети синоптических и климатологических станций. В феврале 1993 г. он был переведен на должность заместителя директора по международным делам, в обязанности которого входило помогать директору и осуществлять связь с техническими комиссиями ВМО на национальном уровне. С января 1996 г., после назначения на должность директора по международным делам, он участвовал в сессиях Исполнительного Совета и Конгресса, а также в многочисленных международных мероприятиях в качестве заместителя или советника Постоянного представителя. В мае 1999 г. он стал директором бюро второго вице-президента ВМО, а потом директором бюро первого вице-президента ВМО.

Повышения

1 марта 2004 г. г-н **Момаду Сахо** был повышен в должности и назначен руководителем Подраз-

деления стипендий в Департаменте по образованию и подготовке кадров. Он освободил должность научного сотрудника Подразделения сельскохозяйственной метеорологии Департамента Всемирной климатической программы, которую занимал с марта 2001 г.

Организационные изменения

5 ноября 2003 г. в результате внутренней реорганизации г-жа **Катя М. Шестопалова**, занимавшая должность старшего сотрудника по человеческим ресурсам в Подразделении по управлению человеческими ресурсами Департамента по управлению ресурсами, была назначена на должность руководителя Подразделения по человеческим ресурсам – Оперативная деятельность, а г-жа **Вирджиния Н. Гуэрро**, занимавшая должность руководителя Подразделения по управлению человеческими ресурсами, назначена на должность руководителя Подразделения по человеческим ресурсам – Развитие.

Отставки

1 ноября 2003 г. г-жа **Сюзан Беливо**, занимавшая должность редактора в Департаменте лингвистического обслуживания и публикаций с марта 1995 г., была командирована на два года в Бангкок для работы в ЭСКАТО.

1 ноября 2003 г. д-р **Эдуард И. Саруханиян** вышел на пенсию с должности и.о. директора Департамента Всемирной службы погоды – Применения. Д-р Саруханиян поступил на работу в ВМО в сентябре 1984 г. на должность руководителя Подразделения систем наблюдения (Департамент Всемирной службы погоды). В ноябре 1999 г. он был переведен на должность руководителя Подразделения по вопросам океана и в августе 2000 г. стал и.о. директора.

1 января 2004 г. проф. **Годвин О. П. Обаси** вышел на пенсию с должности Генерального секретаря ВМО. Проф. Обаси поступил на работу в ВМО в октябре 1978 г. на должность директора Департамента по образованию и подготовке кадров, а с 1 января 1984 г. был назначен на должность Генерального секретаря.

Мы желаем д-ру Саруханияну и проф. Обаси долгого и счастливого отдыха.

Юбилей

30 марта 2004 г. 20-летний юбилей своей службы отметил г-н Питер Е. Декстер, руководитель Подразделения по вопросам океана Департамента Всемирной службы погоды – Применения.

Некролог

Энрике Кормензана

Энрике Кормензана умер неожиданно у себя дома в Женеве 16 ноября 2003 г. в возрасте 78 лет.

Энрике родился 13 мая 1925 г. в г. Пальма-де-Мальорка, Испания. С ранних лет он проявлял интерес к науке. В системе Испанской национальной метеорологической службы Энрике начал работать в Сан-Себастьяне в обсерватории Игуелдо. Затем он работал в метеорологическом центре на Бискайском заливе и в аэропорту Фуентеррабия.

Его 25-летняя карьера в ВМО началась в 1960 г., когда он был принят на должность технического помощника в отдел технического осуществления. В 1980 г. он был назначен во вновь созданное региональное бюро по Азии. Позже, в этом же году, он был переведен в департамент Всемирной службы погоды на должность технического сотрудника подразделения авиационной метеорологии, которое он возглавил в 1984 г. Энрике свободно говорил на многих языках, его работа позволила ему побывать во многих странах, но особую привязанность он всегда испытывал к Латинской Америке и фактически принял на себя роль представителя метеорологического сообщества Латинской Америки.

После выхода на пенсию он продолжал поддерживать отношения с ВМО и выступал в качестве советника Постоянного представителя Испании на нескольких сессиях Исполнительного

Совета и Конгресса. Он часто приходил в Секретариат, например, для того чтобы найти информацию для какого-нибудь зарубежного друга, участвовал во всех мероприятиях Секретариата, на которые был приглашен. Всю свою жизнь он продолжал сотрудничать с Испанской метеорологической ассоциацией, одним из основателей которой он являлся. Оставшись после выхода на пенсию в Женеве, он имел возможность встречаться со своими многочисленными друзьями и с друзьями его друзей, услышавшими о гостеприимстве Энрике.

До конца жизни Энрике оставался горячим поклонником авиации и любил летать. Он был также неутомимым читателем и вел большую переписку, хотя у него никогда не было компьютера.

Энрике навсегда останется в сердцах многочисленных друзей и бывших коллег.



Энрике Кормензана

Герардо Лизано,
Хосе Ариматеа де Соуса-Брито
и другие Иберо-американские друзья

Книжное обозрение

Detecting and Modelling Regional regional Climate Change (Обнаружение и моделирование региональных изменений климата).

M. Brunet India and D. Lopez Bonillo (Eds.). Springer-Verlag, Heidelberg (2002). xxvi + 651 с.; многочисленные рисунки. ISBN 3-540-42239-0. Цена: 129 евро.

Судя по названию, в книге рассматриваются проблемы обнаружения и моделирования региональных изменений климата. Книга содержит доклады, представленные на научном совещании в Таррагоне (Испания), проходившем в мае 2000 г. Она состоит из четырех глав, которые

начинаются с краткого предисловия и списка авторов.

Первая глава – "Контроль качества и гомогенизация климатических временных рядов" – включает пять докладов. Глава начинается с вводного доклада Х. Александерссона, в котором подчеркивается важность проверки на однородность и приводятся два примера, взятые из шведских временных рядов. Третий доклад П. Петровика также в некоторой степени является вводным, поскольку в нем обсуждается роль качества данных в исследовании климата, тогда как три других доклада являются более конкретными. Во втором докладе описывается

поправочная модель гомогенизации длинных рядов инструментальных данных. В четвертом докладе представлены результаты проверки на однородность длинных временных рядов температуры и осадков в Германии. В последнем докладе представлены первые известные метеорологические наблюдения, проведенные в Экстремадуре (Испания) и относящиеся к 1830 – 1833 гг.

Вторая глава – "Наблюденная региональная климатическая изменчивость и изменение климата" – начинается с вводного доклада П. Джоунса, который "дает обзор инструментальных данных о приземной температуре воздуха на глобальном уровне, выделяя два периода потепления в XX веке", и сравнивает инструментальные данные с палеоклиматическими данными. К этой краткой цитате можно добавить лишь то, что значимость глобального масштаба, принятого в этой статье, неясна, если учесть рамки данной главы, в которой основное внимание уделяется региональным процессам и проявлениям изменения климата. В последующих 17 докладах этой главы анализируются изменения температуры воздуха, осадков, скорости ветра и атмосферного давления на региональном уровне.

В докладах третьей главы, которая называется "Характеристики региональной изменчивости климата", рассматриваются естественные и антропогенные причины изменения климата за последнее время и проблема дальних корреляционных связей в рамках климатической системы, при этом особое внимание уделяется влиянию Североатлантических колебаний. В четвертой главе, которая носит название "Моделирование и оценка регионального климатического изменения и связанных с ним воздействий", содержатся несколько докладов по разработке региональных сценариев изменения климата с использованием методов даунскейлинга и ансамблевых моделей, а также доклады, в которых анализируется влияние изменяющегося климата на состояние лесного хозяйства в России и Канаде, водные ресурсы в Швеции, условия транспортных перевозок в Финляндии и на состояние зданий.

Некоторые доклады хорошо написаны и иллюстрированы. Однако в книге имеется и ряд недостатков. Один из них, который можно заметить во всех главах, связан с тем, что авторы и редакторы часто не учитывают разницы между устным представлением и опубликованными докладами. Читатели лишены возможности почувствовать остроту реального научного совещания, услышать вопросы к авторам и их ответы, а также многое из того, что помогает опытному лектору поддерживать интерес аудитории до самого последнего слова. Хотя конечная цель читателя – узнать что-то новое.

Второй недостаток книги связан со слож-

ностью определения подлинности тех или иных данных, приведенных во многих представленных докладах. Например, в главе 1 доклад О. Местре и Х. Гауссина не только интересен, но и полезен для многих читателей, поскольку в нем воспроизводится общепринятая практика контроля качества, применяемая Метеослужбой Франции. Мне не представляется ценной последняя статья в этой главе, в которой сравниваются местные синоптические данные для Бадажоса за период 1931–1960 гг. и за 1830 г. Прежде всего, необходимо отметить, что климат значительно менялся в период между 30-ми годами XX века (на которые пришелся максимум потепления в начале XX века) и 60-ми годами (почти самое "холодное" десятилетие в Северном полушарии в XX веке). Поэтому трудно понять, что подразумевается под графиком на рис. 5.4, на котором среднемесячная температура за 1931–1960 гг. тесно коррелирует (коэффициент корреляции составляет 0,95) со средней полуденной температурой в данных за 1830 г. Очевидно, автор хотел использовать данные далекого прошлого и проследить изменение местных метеорологических параметров за возможно более длительный период. Однако 170-летний ряд данных никоим образом не является уникальным, так как имеются данные наблюдений из многих мест Европы за период 200 лет и более. В качестве примера можно привести Санкт-Петербург, Архангельск и Сыктывкар в России, где имеются данные непрерывных наблюдений соответственно с 1743, 1813 и 1817 г., а также финские города Торнио, Хайлуто и Воури (1801, 1817 и 1800 г.), города Тронхейм, Осло и Берген в Норвегии (1762, 1816 и 1816 г.) и многие другие.

К сожалению, во всех других докладах главы 1 не хватает новых незаимствованных результатов, которые предполагают найти в научной литературе. И последнее замечание: большинство рядов метеорологических данных содержит неоднородности, для обнаружения и устранения которых можно использовать различные методы. Приведено несколько примеров по отдельным временным рядам. Содержимое книги может пригодиться для поддержания дискуссии на совещании, но никоим образом не соответствует "уникальной" книге, первой в своем роде, которая предоставляет современную комплексную теоретическую и методологическую информацию об изменении регионального климата и его влиянии на окружающую среду и социально-экономическую сферу в региональном масштабе". Мне кажется, что эта цитата на обложке книги является амбициозной и вводит в заблуждение. Такое утверждение может быть оправдано по отношению к отчетам Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК). Сотни ученых со всего мира усердно трудятся в МГЭИК в течение нескольких лет для выпуска отчетов. Так что

книге, содержащей труды конференции, нелегко конкурировать с такими отчетами.

Кроме того, заметна существенная связь между ключевыми докладами книги и материалами, представленными во втором и третьем отчетах МГЭИК об оценках, что неудивительно, поскольку авторы одни и те же. Это относится почти ко всем докладом, помещенным в начале каждой главы, за исключением первой главы. Если это оправдано для устного представления доклада, то для письменной формы это излишне, например, доклады П. Джоунса – в начале главы 2 и Т. Картера – в начале главы 4. В этих докладах кратко изложены данные из нескольких предыдущих публикаций этих авторов, и они не выходят за рамки уже опубликованных материалов. Однако мне представляется, что оба выдающихся и очень компетентных ученых, которые активно участвуют в работе МГЭИК, прочли интересные лекции на совещании.

Доклады, выбранные для книги, в основном отражают региональные процессы на территории Испании. Во второй главе таких докладов 12 из 18, а в третьей – 8 из 14. Это противоречит утверждению, помещенному на обложке книги, согласно которому рассматриваемая площадь простирается "от Арктики [один доклад об арктическом регионе Норвегии в главе 2] до Антарктиды [один доклад в главе 2], при этом основное внимание уделено Северному полушарию". Еще более важно то, что, согласно докладу П. Джоунса в начале главы 2 (см. рис. 6.2 на стр. 58) и многим другим источникам, Испания не является наилучшим показателем с точки зрения региональных климатических изменений в XX веке. Хорошо известно, что самые сильные колебания климата наблюдались на более высоких широтах, в частности, в Сибири, на Аляске и в центральных районах Канады. Любая реалистичная оценка изменчивости и изменения регионального климата должна, по крайней мере, подтвердить этот факт.

И последнее, что хотелось бы отметить. Все встало бы на свои места, если бы вместо амбициозного высказывания на обложке книги было бы четко сказано, что эта книга – не что иное как труды научного совещания в Таррагоне (Испания) по проблеме изменения регионального климата.

Олег А. Анисимов
oleg@oa7661.spb.edu

Vulnerability and Adaptation to Climate Change for Bangladesh (Уязвимость и адаптация к изменению климата в Багладеш)

S. Huq, Z. Karim, M. Asaduzzaman and F. Mahtab (Eds.). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht (1998). xv + 147 с.; многочисленные рисунки. ISBN 0-7923-5535-9. Цена: 96 дол. США.

С тех пор как проблема изменения климата стала вызывать озабоченность во всем мире, Бангладеш неизменно находится в числе наиболее уязвимых стран. Уязвимость страны к изменению климата подтверждается рядом национальных исследований, финансируемых некоторыми странами-донорами и международными организациями. Бангладеш по праву считается наиболее изученной страной, когда речь идет о потенциальных воздействиях изменения климата и о возможности адаптироваться к этим воздействиям. Проведены важные исследования при поддержке Секретариата Содружества наций, Азиатского банка развития, Всемирного банка, Канады, Нидерландов, Великобритании, США и др. (см. Ahmed and Rahman, 2000).

Богатая литература по Бангладеш дает представление не только о потенциальных воздействиях изменения климата на различные отрасли экономики страны и регионы и о возможностях адаптации к этим изменениям, но и об эволюции подходов и методологии оценки уязвимости за последнее десятилетие. Эта эволюция вызвана меняющимися потребностями заинтересованных сторон и увеличением объема научных знаний в области соответствующих дисциплин, в частности, в отношении адаптации.

Данная книга, изданная Kluwer Academic Publishers в 1999 г., представляет собой исследование ученых Бангладеш, проведенное в 1996 и 1997 гг. при финансовой поддержке США. Бангладеш входила в число стран (49), участвовавших в программе США по оказанию содействия исследованиям в разных странах. В рамках этой программы (которая является самой крупной программой этого рода) страны осуществляли четыре вида деятельности: составление перечня эмиссий парниковых газов; оценка уязвимости и адаптации; оценка уменьшения воздействия; распространение информации и повышение информированности населения. Кроме того, в рамках этой программы были выработаны руководящие принципы, которые не только помогли группам ученых страны осуществлять вышеуказанные виды деятельности, но и позволили выполнить сравнение и оценку в пределах своей страны (Smith and Lazo, 2001).

По данным Huq et al. (1999), в исследовании Бангладеш дана оценка потенциальных воздействий изменения климата на водные ресурсы, урожай сельскохозяйственных культур (при этом особое внимание уделяется влиянию повышенной солености почвы на производство зерновых), береговую эрозию, экосистему леса и рыбные ресурсы. В книге также имеется глава о разработке сценариев изменения климата и глава

об адаптации (хотя подзаголовок – "Перспективы" – этой главы свидетельствует о том, что речь идет о будущем). Неудивительно, что в книге делается вывод о том, что Бангладеш уязвима к изменению климата, и чтобы уменьшить эту уязвимость, необходимо принять меры на национальном и международном уровнях.

Кроме того, как отмечается в книге, пока еще не ясно, насколько распространены и опасны возможные неблагоприятные воздействия изменения климата, затрудняющие успешную разработку и осуществление стратегий адаптации. Эта проблема, которая является типичной для первых исследований уязвимости, нашла отражение в различных источниках (Heal and Kristom, 2002; Willows and Connell, 2003). Проблема неопределенности, связанную с неполными или неточными данными и неправильным пониманием процессов и взаимодействия между релевантными системами, можно каким-то образом решить за счет более активных мониторинга и исследований. Последняя разработка моделей регионального климата служит примером того, как можно решить проблему неопределенности. Однако проблема неопределенности, связанной с изменчивостью или непредсказуемостью, которые присущи естественным и социально-экономическим процессам, не поддается решению.

Несмотря на наличие моделей регионального климата исследования уязвимости, использующие сценарии в качестве отправной точки, всегда будут сталкиваться с неопределенностью в отношении количества парниковых газов, которые будут поступать в атмосферу в последующие десятилетия, и в отношении того, как будет развиваться способность людей адаптироваться к потенциальным воздействиям изменения климата. Более того, чем подробнее шкала анализа, тем выше неточность его результатов. Таким образом, исследования уязвимости "первого поколения", такие как исследование для Бангладеш, предоставляют проектировщикам, распорядителям ресурсов и другим ответственным лицам довольно мало конкретной информации, которую они могли бы использовать для адаптации к климатическим условиям в процессе своей деятельности.

С другой стороны, предоставляя информацию о потенциальных воздействиях изменения климата и о необходимости и возможности принятия мер, эти исследования становятся весьма полезными для выработки национальной и международной политики в отношении климата. Кроме того, они помогают проводить дальнейшие исследования проблемы уязвимости, поскольку научное сообщество

признало необходимость проведения более тщательного анализа технологий и организаций, а также необходимость рассмотрения связей между адаптацией к климату, управлением стихийными бедствиями и развитием. Это привело к появлению исследований уязвимости "второго поколения" и к оценкам политики адаптации, которые в основном опираются на оценку текущих нужд сообщества и на возможности в отношении изменчивости и изменения климата и в меньшей степени – на сценарные и модельные анализы будущих воздействий (Fussel and Klein, 2002).

Книга Huiq et al. не будет последней, в которой обсуждается проблема уязвимости Бангладеш к изменению климата. Скорее, она будет важной вехой в ряде публикаций, в которых излагаются научные аспекты и разрабатывается политика в отношении изменения климата в Бангладеш. За последние два года проведено еще одно исследование, на этот раз в рамках международного проекта "Развитие и климат". Цель этого исследования – определить способы внедрения того или иного метода уменьшения уязвимости в текущее отраслевое планирование и процесс принятия решения. Следуя девизу "Развитие прежде всего", это исследование подтверждает необходимость уменьшения уязвимости населения Бангладеш сегодня, чтобы не тратить значительно больше сил на решение этой проблемы завтра (<http://www.development-first.org/>). По сравнению с предыдущими исследованиями в этом исследовании больше внимания уделено развитию, а не проблеме изменения климата. Однако это исследование нельзя было бы провести без основы, заложенной Huiq et al. (1999).

211

Список литературы

- AHMED, A.U. and A. RAHMAN, 2000: Review of activities towards the National Communication of Bangladesh to the UNFCCC. In: *Asia: Looking Ahead – Initial Stages of National Communications Reporting*, K. Ramakrishna (Ed.), pp.49-69, available online at <http://www.whrc.org/pubaffair/pdf/ALA-07-BANGLADESH.pdf>.
- FUSSEL, H.-M. and R.J.T. KLEIN, 2002: *Assessing Vulnerability and Adaptation to Climate Change: An Evolution of Conceptual Thinking*. UNDP Expert Group Meeting "Integrating Disaster Reduction and Adaptation to Climate Change", Havana, Cuba, 17–19 June 2002, 24 pp, available online at http://www.onu.org/cu/havanarisk/papers_cchange3/Fuessell.pdf.
- HEAL, G. and B. KRISTROM, 2002: Uncertainty and climate

- change. *Environmental and Resource Economics*, 22(1), 3–39.
- HUQ, S., Z. KARIM, M. ASADUZZAMAN and F. MAHTAB (Eds.), 1999: *Vulnerability and Adaptation to Climate Change for Bangladesh*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, xv + 147 pp.
- SMITH, J.B. and J.K. LAZO, 2001: A summary of climate change impact assessments from the U.S. Country Studies Program. *Climatic Change*, 50(1), 1–29.
- WILLOWS, R.I. and R.K. CONNELL (Eds.), 2003: *Climate Adaptation: Risk, Uncertainty and Decision-Making*. UKCIP Technical Report, UK Climate Impacts Programme, Oxford, UK, viii + 154 pp.

Richard J.T. Klein
richardk@pik-potsdam.de

КАЛЕНДАРЬ ПРЕДСТОЯЩИХ СОБЫТИЙ

Дата	Название	Место
19–21 мая	Координационная группа СКОММ по ПО "Обслуживание" – вторая сессия	Тулуза, Франция
24–26 мая	Региональный семинар ГЧК для Средней Азии	Алма-Аты, Казахстан
25–29 мая	Конференция BALWOIS – конференция по наблюдениям за водными ресурсами и информационной системе для поддержки принятия решений	Охрид, бывшая Югославская Республика Македония
31 мая–2 июня	Учебный курс по представлению телевизионных прогнозов погоды	Барселона, Испания
1–8 июня	Международный четырехлетний симпозиум по озону "QOS 2004"	Кос, Греция
3–5 июня	Первая Всемирная конференция по представлению метеорологических данных по радио и телевидению	Барселона, Испания
8–18 июня	Исполнительный совет – пятьдесят шестая сессия	Женева
14–17 июня	Седьмой международный научно-практический семинар по ветрам	Хельсинки, Финляндия
21–25 июня	Первая международная научная конференция по КЛИВАР	Балтимор, штат Мэриленд, США
28 июня–2 июля	Семинар по вопросам авиации	Эксетер, Великобритания
5–9 июля	Международная конференция по штормам	Брисбен, Австралия
7–10 июля	Группа экспертов СКОММ по морской климатологии – первая сессия	Гдыня, Польша
10–15 июля	Комитет тропических циклонов PA V по южной части Тихого океана и юго-восточной части Индийского океана	Брисбен, Австралия
18–25 июля	Тридцать первая научная ассамблея КОСПАР	Париж, Франция
1–6 августа	Третья Генеральная ассамблея по СПАРК	Виктория, Британская Колумбия, Канада
4–9 сентября	Восьмая конференция ИГАК по химии атмосферы	Крайстчерч, Новая Зеландия
12–16 сентября	Международный симпозиум и практикум по планированию исследований в рамках ВПМИ по вопросам песчаных и пылевых бурь	Пекин, Китай
27–30 сентября	Совещание группы экспертов, посвященное влиянию сельского хозяйства на состояние климата	Оттава, Канада
27 сентября–1 октября	Международная конференция по горной гидрологии	Берхтесгаден, Германия
13–15 октября	Международный семинар по прогнозу климата и сельскому хозяйству – достижения и проблемы	Женева
20–29 октября	Комиссия по гидрологии – двенадцатая сессия	Женева

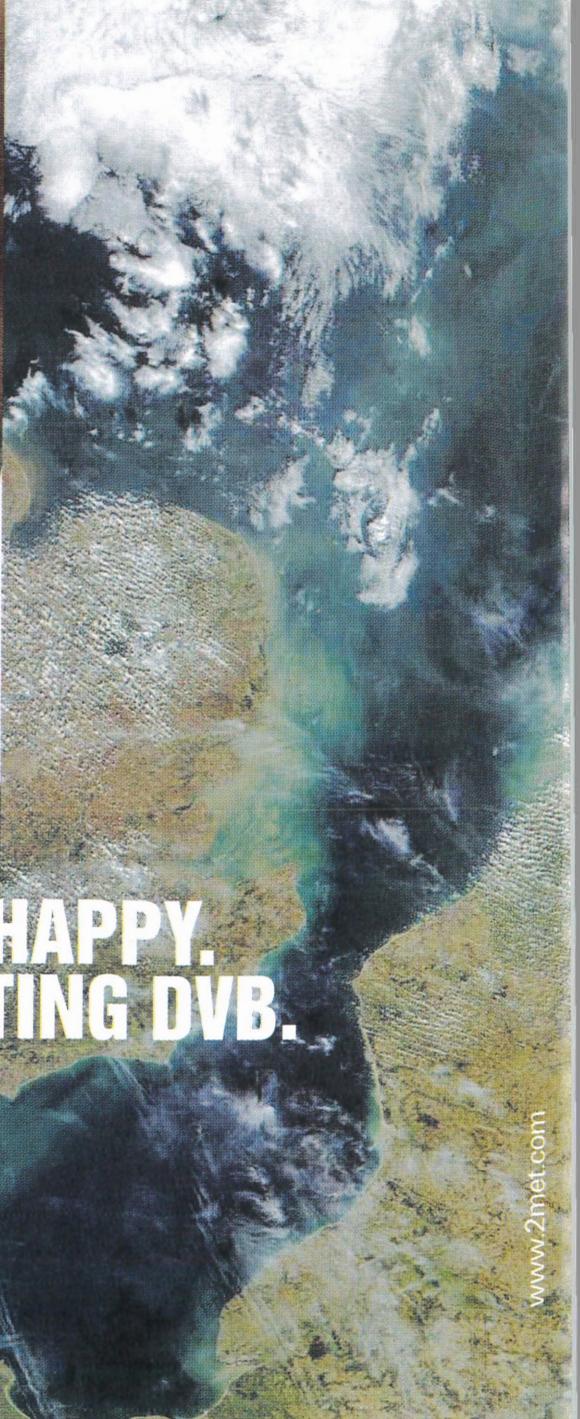
ЧЛЕНЫ ВСЕМИРНОЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

ГОСУДАРСТВА (181)

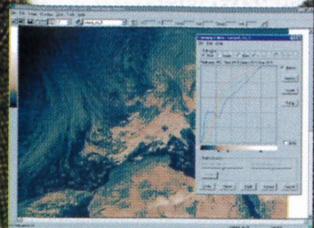
Австралия	Доминиканская Республика	Малави	Сингапур
Австрия	Египет	Малайзия	Сирийская Арабская Республика
Азербайджан	Замбия	Мали	Словакия
Албания	Зимбабве	Мальдивские Острова	Словения
Алжир	Израиль	Мальта	Соединенное Королевство
Ангола	Индия	Марокко	Великобритании и Северной Ирландии
Антигуа и Барбуда	Индонезия	Мексика	Соединенные Штаты Америки
Аргентина	Иордания	Микронезия, Федеративные Штаты	Соломоновы Острова
Армения	Ирак	Мозамбик	Сомали
Афганистан	Иран, Исламская Республика	Монако	Судан
Багамские Острова	Ирландия	Монголия	Суринам
Бангладеш	Исландия	Мьянма	Сьерра-Лесне
Барбадос	Испания	Намибия	Таджикистан
Бахрейн	Италия	Непал	Таиланд
Беларусь	Кабо-Верде	Нигер	Того
Белиз	Казахстан	Нигерия	Тонга
Бельгия	Камбоджа	Нидерланды	Тринидад и Тобаго
Бенин	Камерун	Никарагуа	Тунис
Болгария	Канада	Ниуэ	Туркменистан
Боливия	Катар	Новая Зеландия	Турция
Босния и Герцеговина	Кения	Норвегия	Уганда
Ботсвана	Кипр	Объединенная республика Танзания	Узбекистан
Бразилия	Кирибати	Объединенные Арабские Эмираты	Украина
Бруней-Даруссалам	Китай	Оман	Уругвай
Буркина-Фасо	Колумбия	Острова Кука	Фиджи
Бурунди	Коморские Острова	Пакистан	Филиппины
Бутан	Конго	Панама	Финляндия
Бывшая Югославская Республика	Корейская Народно-Демократическая Республика	Папуа-Новая Гвинея	Франция
Македония	Коста-Рика	Парагвай	Хорватия
Вануату	Кот-д'Ивуар	Перу	Центрально-африканская Республика
Венгрия	Куба	Польша	Чад
Венесуэла	Кувейт	Португалия	Чешская Республика
Вьетнам	Кыргызстан	Республика Йемен	Чили
Габон	Лаосская Народно-Демократическая Республика	Республика Корея	Швейцария
Гаити	Латвия	Республика Молдова	Швеция
Гайана	Лесото	Российская Федерация	Шри-Ланка
Гамбия	Ливан	Руанда	Эквадор
Гана	Ливийская Арабская Джамахирия	Румыния	Эритрея
Гватемала	Литва	Сальвадор	Эстония
Гвинея	Люксембург	Самоеа	Эфиопия
Гвинея-Бисау	Маврикий	Сан-Томе и Принсипи	Южная Африка
Германия	Мавритания	Саудовская Аравия	Ямайка
Гондурас	Мадагаскар	Свазиленд	Япония
Греция		Сейшельские Острова	
Грузия		Сенегал	
Дания		Сент-Люсия	
Демократическая Республика Конго		Сербия и Черногория	
Джибути			
Доминика			

ТЕРРИТОРИИ (6)

Британские Карибские территории	Макао, Китай	Новая Каледония
Гонконг, Китай	Нидерландские Антильские Острова и Аруба	Французская Полинезия



DON'T WORRY, BE HAPPY.
2met! IS SUPPORTING DVB.



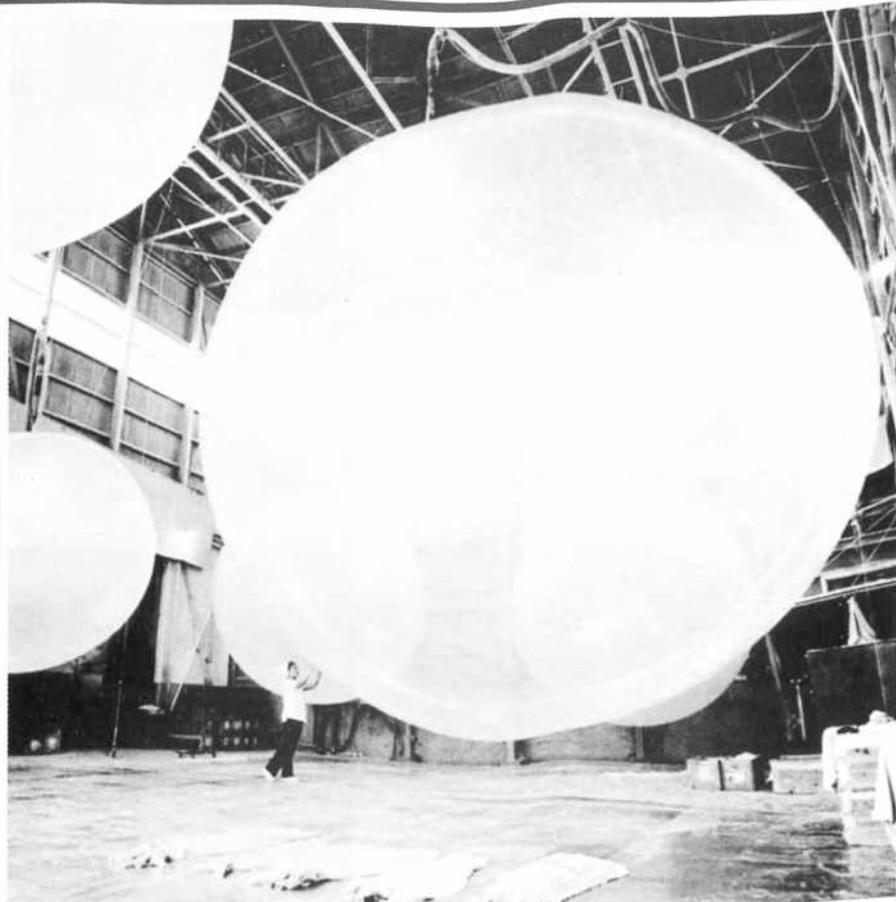
Parameters		Units	
Latitude	50.0000	North	°
Longitude	10.0000	East	°
Altitude	1000.00	ASL	m
Resolution	1000.00	ASL	m
Resolution	1000.00	ASL	m

www.2met.com

Based on the **2met!** concept, VCS is your reliable partner for the complete range of next generation remote sensing systems and technologies. Now fully DVB compliant, **2met!** is ready to receive DVB MSG LRIT and HRIT data as well as DVB RapidScan and DVB DWDSAT, the successor to the FAX-E mission, operated by the Deutscher Wetterdienst DWD. Ask us about your solution - by emailing ps@vcs.de or by calling +49 (0)234 92 58 112

Is there anything more you might need?





- Метеорологические шары-пилоты
- Метеорологические шары-пилоты сверхвысокого давления
- Шары-пилоты типа АВ
- Отражатели для метеорологических радиолокаторов
- Отражатели для морских радиолокаторов
- Парашюты для шаров-радиозондов
- Парашюты для радиозондов и мишеней радиолокаторов
- Метеорологические приборы

TOTEX ПОСТАВЩИК

Главное Бюро и завод-изготовитель
765 Ueno, Ageo-shi, Saitama-ken 362, Japan Tel: (048) 725-1548

Бюро в Токио (международный отдел)
Katakura Bldg, 1-2, Kyobashi 3-chome, Chuo-ku, Tokyo 104, Japan
Tel: International + 81-3-3281-6988 National (03) 3281-6988
Fax: + 81-3-3281-7095 Telex: J29148 TOTEX

Новая форма аэрологических наблюдений – ЧАСТЬ II



Новая форма аэрологических наблюдений постоянно совершенствуется для улучшения вашей работы. В семействе радиозондов RS92 фирмы Вайсала появилось следующее поколение: радиозонд RS92-AGP Вайсала.

RS92-AGP работает вместе с новой подсистемой обработки зондирования (ПОЗ), предназначенной для DigiCORA® III Вайсала. В новой ПОЗ используется передовая технология с программируемыми радиоинтерфейсами (SDR). Большая часть этой радиотехнологии встроена в программное обеспечение мощного процессора цифровых сигналов (DSP). Это серьезное повышение гибкости и возможностей наращивания системы.

Сочетание нового зонда RS92-AGP и ПОЗ обеспечивает высшую производительность линий телеметрии и эффективность использования полосы пропускания. Характеристики радиозонда RS92-AGP при измерениях ДТВ гораздо лучше, чем у старых радиозондов Вайсала. Он измеряет ДТВ и параметры ветра дважды в секунду, что дает превосходное временное разрешение и очень тонкую структуру всего профиля зондирования.



www.vaisala.com

Vaisala Oyj, P.O.Box 26, FIN-00421, Helsinki, Finland

Phone +358 9 894 91, Fax +358 9 8949 2227

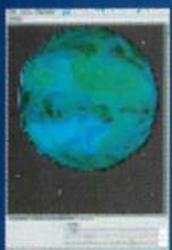
E-mail: weather.marketing@vaisala.com

 **VAISALA**
Reliable.

Our MSG Solution



The DVB reception is now fully integrated in the MEOS MSG system. Please refer to www.spacetec.no



Recommended by Eumetsat to their members in Eastern & Central Europe



World Class systems supplier for

- Meteorological Applications
- Environmental Monitoring
- Earth Resource Management
- Satellite Control

www.spacetec.no





EKO **ek** **Kipp & Zonen**
ALLIANCE

SOLAR RADIATION INSTRUMENTS



- Pyranometers
- Albedometers
- Pyrheliometers
- UV-Radiometers
- Net Radiometers
- Silicon Pyranometer
- PAR Radiometer
- LUX Illuminance Meter

SPECTRORADIOMETER



For Research in Biology,
Biochemistry, Medicine and
Materials

300 - 400 nm or
350 - 1050 nm

Solid-State Monochromator

SUNTRACKER

- Stand-Alone Operation
- Active Tracking Sun Sensor
- Shading Ball Assembly
- Designed for Kipp & Zonen
Solar Radiation Instruments

SOLAR & ATMOSPHERIC SCIENCE



Kipp & Zonen B.V.

Röntgenweg 1 2624 BD Delft **T** +31(0)15 269 8000
P.O. box 507 2600 AM Delft **F** +31(0)15 262 0351
the Netherlands **E** info.holland@kippzonen.com

СОКРАЩЕНИЯ, ПРИНЯТЫЕ В БЮЛЛЕТЕНЕ ВМО

АГРГИМЕТ	Агрометеорология и оперативная гидрология и их применения	МГК	Международный географический союз (МСНС)
АККАД	Консультативный комитет по климатическим применениям и данным (ККд)	МГЭИК	Межправительственная группа экспертов по изменению климата (ВМО/ЮНЕП)
АКМАД	Африканский центр по применениям метеорологии для целей развития	МДД	Распространение метеорологических данных (МЕТЕОСАТ)
БАПМоН	Сеть станций мониторинга фонового загрязнения воздуха (ВМО)	МДУОСБ	Международное десятилетие по уменьшению опасности стихийных бедствий
ВКП	Всемирная климатическая программа (ВМО)	МИПСА	Международный институт прикладного системного анализа
ВОЗ	Всемирная организация здравоохранения	ММО	Международная метеорологическая организация (предшественница ВМО)
ВОСЕ	Эксперимент по циркуляции Мирового океана (ВПИК)	ММО	Международная морская организация
ВПВКР	Всемирная программа оценки влияния климата и стратегий реагирования (ЮНЕП/ВМО)	ММЦ	Мировой метеорологический центр (ВСП)
ВПИК	Всемирная программа исследований климата (ВМО/МСНС)	МОК	Межправительственная океанографическая комиссия (ЮНЕСКО)
ВПКДМ	Всемирная программа климатических данных и мониторинга (ВМО)	МПГБ	Международная программа "Геофера-биосфера" (МСНС)
ВПКПО	Всемирная программа климатических применений и обслуживания (ВМО)	МПК	Международный проект ГЭКЭВ континентального масштаба (ВПИК)
ВПС	Всемирный продовольственный совет (ООН)	МСГ	Международный союз геодезии и геофизики (МСНС)
ВСЭП	Всемирная система зональных прогнозов	МСНС	Международный совет по науке
ВСНГЦ	Всемирная система наблюдений за гидрологическим циклом	МСЭ	Международный союз электросвязи
ВСП	Всемирная служба погоды (ВМО)	НАСА	Национальная администрация по авиации и космическому пространству (США)
ВТО	Всемирная туристская организация	НМЦ	Национальный метеорологический центр (ВСП)
ГВР	Гидрология и водные ресурсы (ВМО)	ННГ	Новые независимые государства
ГОМС	Гидрологическая оперативная многоцелевая система (ВМО)	НУОА	Национальное управление по исследованию океанов и атмосферы (США)
ГСА	Глобальная служба атмосферы (ВМО)	ОГСООС	Объединенная глобальная система океанских служб (МОК/ВМО)
ГСН	Глобальная система наблюдений (ВСП/ВМО)	ОИК	Обучение с использованием компьютера
ГСНК	Глобальная система наблюдений за климатом (ВМО/МОК/МСНС/ЮНЕП)	ОНК	Объединенный научный комитет по ВПИК (ВМО/МСНС)
ГСНО	Глобальная система наблюдений за океаном (МОК/ВМО/МСНС/ЮНЕП)	ОПК	Образование и подготовка кадров (ВМО)
ГСОД	Глобальная система обработки данных (ВСП/ВМО)	ПАИОС	Программа по атмосферным исследованиям и окружающей среде (ВМО)
ГСТ	Глобальная система телесвязи (ВСП/ВМО)	ПДС	Программа добровольного сотрудничества (ВМО)
ГЭКЭВ	Глобальный эксперимент по изучению энергетического и водного цикла (ВПИК)	ПОГ	Программа по оперативной гидрологии (ВМО)
ГЭФ	Глобальный экологический фонд	ПРООН	Программа развития ООН
ЕКА	Европейское космическое агентство	ПСД	Платформа сбора данных
ЕЦСПП	Европейский центр среднесрочных прогнозов погоды	ПТЦ	Программа по тропическим циклонам (ВМО)
ИАТА	Международная ассоциация воздушного транспорта	РКИК	Рамочная конвенция об изменении климата (ООН)
ИКАО	Международная организация гражданской авиации	РМУЦ	Региональный метеорологический учебный центр (ВМО)
ИСО	Международная организация по стандартизации	РМЦ	Региональный метеорологический центр (ВСП)
ИФад	Международный фонд сельскохозяйственного развития (ООН)	РСМЦ	Региональный специализированный метеорологический центр (ВСП)
КАМ	Комиссия по авиационной метеорологии (ВМО)	РУТ	Региональный узел телесвязи (ВСП)
КАН	Комиссия по атмосферным наукам (ВМО)	САДК	Сообщество по вопросам развития юга Африки
КБО	Конвенция по борьбе с опустыниванием	СИЛСС	Постоянный межгосударственный комитет по борьбе с засухой в Сахели
КГи	Комиссия по гидрологии (ВМО)	СКАР	Научный комитет по антарктическим исследованиям (МСНС)
КИКО	Комитет по изменениям климата и океану (СКОР/МОК)	СКОПЕ	Научный комитет по проблемам окружающей среды (МСНС)
ККВКП	Координационный комитет по Всемирной климатической программе	СКОСТЕП	Научный комитет по физике солнечно-земных связей (МСНС)
ККл	Комиссия по климатологии (ВМО)	СКОР	Научный комитет по океаническим исследованиям (МСНС)
КЛИКОМ	Применение компьютеров в климатических исследованиях (ВМО)	СКОММ	Совместная комиссия по океанографии и морской метеорологии (ВМО/МОК)
КММ	Комиссия по морской метеорологии (ВМО)	СПАРК	Стратосферные процессы и их роль в климате (ВПИК)
КОАРЕ	Эксперимент по изучению реагирования взаимодействующей системы океан-атмосфера	СРД	Система ретрансляции данных с ПСД
КООНОСП	Конференция ООН по окружающей среде и развитию (Бразилия, 1992)	ССД	Система сбора данных
КОС	Комиссия по основным системам (ВМО)	СТЕНД	Система обмена технологией, применимой в случае стихийных бедствий (ВМО)
КОСПАР	Комитет по космическим исследованиям (МСНС)	ТОГА	Программа исследований тропической зоны океана и глобальной атмосферы (ВПИК)
КПМН	Комиссия по приборам и методам наблюдений (ВМО)	ТРИОС	Эксперимент по тропическому городскому климату
КСХМ	Комиссия по сельскохозяйственной метеорологии (ВМО)	ФАО	Продовольственная и сельскохозяйственная организация (ООН)
КУР	Комиссия по устойчивому развитию	ЧПП	Численный прогноз погоды
МАГАТЭ	Международное агентство по атомной энергии	ЭНСО	Явление Эль-Ниньо/Южное колебание
МАГН	Международная ассоциация гидрологических наук (МСГ)	ЭСКАТО	Экономическая и социальная комиссия для Азии и Тихого океана (ООН)
МАМАН	Международная ассоциация метеорологии и атмосферных наук (МСГ)	ЮНЕП	Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде
МАФНО	Международная ассоциация физических наук об океане (МСГ)	ЮНЕСКО	Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры
МПГ	Международная гидрологическая программа (ЮНЕСКО)		

