

ВСЕМИРНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

БЮЛЛЕТЕНЬ



ВСЕМИРНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ (ВМО)

является специализированным учреждением ООН

ВМО создана для того, чтобы:

- облегчить 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, на обязанности которых лежит 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 обеспечить 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 этой деятельности на международном масштабе.

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 36 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 Членов Организации, 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 Членами, ответственны за изучение метеорологических и гидрологических оперативных систем, применения и исследования.

СЕКРЕТАРИАТ ВСЕМИРНОЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ НАХОДИТСЯ В ШВЕЙЦАРИИ, ЖЕНЕВА, АВЕНЮ ДЖУЗЕППЕ-МОТТА, № 41.

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ СОВЕТ

Президент Цаоу Цзинмен (Китай)
Первый вице-президент Дж. У. Зидлиман (Австралия)
Второй вице-президент А. ЛЕБО (Франция) (и. о.)
Третий вице-президент (вакантное место)

Члены Исполнительного Совета по должностям (президенты региональных ассоциаций)

Африка (Регион I)
К. КОНАРЕ (Мали)
Азия (Регион II)
З. БАТЖАРГАЛ (Монголия) (и. о.)
Южная Америка (Регион III)
У. КАСТРО ВРЕДЕ (Парагвай)
Северная и Центральная Америка (Регион IV)
С. ПОЛЛОНИС (Тринидад и Тобаго) (и. о.)
Юго-Запад Тихого океана (Регион V)
С. КАРНОТО (Индонезия)
Европа (Регион VI)
П. ШТЕЙНХАУЗЕР (Австрия)

Избранные члены Исполнительного Совета

М. Е. АБАЛЛА (Судан)
А. А. АЛГАЙН (Саудовская Аравия)
А. АТАЙДЕ (Бразилия) (и. о.)
М. БАУТИСТА ПЕРЕС (Испания)
А. И. БЕДРИЦКИЙ (Российская Федерация) (и. о.)
К. Э. БЕРРИДЖ (Британские Карибские территории) (и. о.)
А. Ж. ДАНИЯ (Нидерландские Антильские острова)
Я. ЗИЛИНСКИ (Польша)
Р. Л. КИПТАНАР (Филиппины)
Р. Г. АЛЬ-КУБАЙСИ (Катар) (и. о.)
Г. МАК-БИН (Канада) (и. о.)
Т. МОР (Германия) (и. о.)
Е. А. МУКОЛВЕ (Кения)
Л. НАОРИМАНА (Бурунди) (и. о.)
К. НИНОМИЯ (Япония) (и. о.)
Дж. Р. ОРТЕГА ЭРНАНДЕС (Венесуэла) (и. о.)
М. М. САХО (Гамбия) (и. о.)
Б. Т. СЕКОЛИ (Лесото) (и. о.)
А. СИССОКО (Кот-д'Ивуар)
Н. СЕН РОА (Индия) (и. о.)
Х. ТРАВЕЛСИ (Тунис)
Х. М. ФАЙНАУТ (Нидерланды)
К. ФИНИЗИО (Италия) (и. о.)
Э. У. ФРАЙД (США)
Дж. ХАНТ (Соединенное Королевство) (и. о.)
Э. ЭКОКО-ЭТУОМАН (Камерун)

ПРЕЗИДЕНТЫ ТЕХНИЧЕСКИХ КОМИССИЙ

Авиационной метеорологии: Ч. Г. СПРИНС
Атмосферным наукам: Д. Дж. ГОНГЕЛЕТ
Гидрологии: К. ХОФБУС
Климатологии: В. Дж. МОУНДЕР
Мировской метеорологии: Р. Дж. ШЕРМАН
Основным системам: А. А. ВАСИЛЬЕВ
Приборам и методам наблюдений: Дж. КРУУС
Сельскохозяйственной метеорологии: К. Дж. СТИГТЕР

ВСЕМИРНАЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ



Официальный журнал
Всемирной
Метеорологической
Организации

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СЕКРЕТАРЬ
Г. О. П. ОБАСИ
ЗАМЕСТИТЕЛЬ
ГЕНЕРАЛЬНОГО СЕКРЕТАРЯ
Д. Н. АКСФОРД
ПОМОЩНИК
ГЕНЕРАЛЬНОГО СЕКРЕТАРЯ
А. С. ЗАЙЦЕВ

Том 44, № 2

Апрель 1995

БЮЛЛЕТЕНЬ

Стоимость подписки:

Обычная почта:

1 год: 52 шв. фр.

2 года: 94 шв. фр.

3 года: 124 шв. фр.

Авиапочта:

1 год: 72 шв. фр.

2 года: 130 шв. фр.

3 года: 172 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:
The Secretary-General,
World Meteorological
Organization,
Case postale 2300,
CH-1211 Geneva 2
Switzerland

Тел.: (+41.22) 730.84.78

Факс: (+41.22) 734.23.26

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. По
отдану 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

Редактор: А. С. Зайцев
Помощник
редактора: Ю. К. К. Торрес

- 143 Письмо Президента ВМО г-на Цаоу Цзинмена
146 Тропические циклоны — обзор восьмой лекции ММО
(У. М. Грей)
150 Интервью *Бюллетеня*: Джеймс П. (Джим) Брюс
166 Роль метеорологического обслуживания населения в
нашей жизни (Н. Катлер)
172 Международные аспекты проблемы штормоповеще-
ния (Г. Лин)
180 Обслуживание населения в тропиках: индийский при-
мер (Г. С. Мандел)
185 Представление и документирование метеорологичес-
кой информации (Б. Макнаут-Уотсон)
190 Дымовая пелена над Сингапуром, Малайзией и Индо-
незией (Метеорологическая служба Сингапура)
194 Гидрологические данные в информационный век
(М. Е. Мосс)
198 Региональная ассоциация I (Африка) — одиннадцатая
сессия
202 Комиссия по авиационной метеорологии — десятая
сессия
206 Конференция по экономической эффективности метеоро-
логических и гидрологических служб (Б. Херден)
210 Шестая научная конференция ВМО по активным воз-
действиям на погоду (Л. Р. Кёниг)
217 Последние данные об озоновом слое
218 Учебный семинар по системам представления инфор-
мации о погоде на телевидении и проблемам связи
(Э. Лейн)
Новости программ ВМО
220 Всемирная служба погоды
221 Программа по тропическим циклонам
226 Всемирная климатическая программа
227 Всемирная программа климатических применений
и обслуживания
229 Всемирная программа климатических данных и
мониторинга
230 Всемирная программа исследований климата
234 Программа по исследованиям атмосферы и окру-
жающей среде
238 Сельскохозяйственная метеорология
239 Метеорология и освоение океанов
241 Гидрология и водные ресурсы
249 Образование и подготовка кадров
253 Техническое сотрудничество
256 В Регионах
260 Хроника
263 Новости Секретариата
269 Книжное обозрение
275 Календарь предстоящих событий
276 Члены Всемирной Метеорологической Организации

В ЭТОМ ВЫПУСКЕ

Этот последний выходящий перед Двенадцатым Конгрессом выпуск *Бюллетеня ВМО* открывается посланием Президента Организации г-на Цзоу Цзинмена, в котором он указывает на некоторые из основных проблем, ожидающих нас в предстоящие годы.

Как это принято в номере, выходящем перед Конгрессом, дальше помещено изложение лекции ММО. В восьмой лекции ММО, с которой выступит Уильям М. Грей, речь идет о тропических циклонах — о теме, которой автор посвятил 35 лет преподавательской и исследовательской деятельности.

Ученым и политикам всего мира известно имя Джеймса (Джима) Брюса, интервью с которым, взятое д-ром Таба, начинается на с. 150. По решению Исполнительного Совета, принятому на 46-й сессии (1994 г.), Джиму присуждена 39-я премия ММО. Мы расскажем о церемонии награждения в следующем выпуске.

Метеорологическое обслуживание населения — тема Всемирного метеорологического дня 1995 г. и предмет новой программы ВМО, выполнение которой началось в рамках Программы по применению метеорологии. В наших тематических статьях по данному вопросу освещаются перспективы этих важных служб в разных странах. Нет сомнения в том, что именно метеорологическое обслуживание населения представляет собой ту область, в которой деятельность национальных метеорологических служб особенно заметна.

Автор первой статьи — сотрудница Службы атмосферной среды Канады Нэнси Катлер. Она утверждает, что взаимозависимость между человеком и погодой скорее растет, чем уменьшается. Метеорологическая наука всегда откликалась на нужды людей, так будет и в дальнейшем, хотя эти нужды постоянно изменяются.

Далее следует статья сотрудника Метеорологического бюро Соединенного Королевства Говарда Лина, который говорит о подготовке оповещений об опасных погодных явлениях и чрезвычайных ситуациях, связанных с окружающей средой. Подчеркивается важность этой работы в международном плане.

Д-р Г. С. Мандел из Индийского метеорологического департамента на примере своей страны рассказывает об организации служб погоды в тропиках — регионе, подверженном воздействию сильнейших дождей и наводнений во время сезона муссонов, разру-

шительным ветрам и ливням, которые сопровождают тропические циклоны. Кроме того, Индия интересна еще и как пример многоязычного общества, в котором оповещения, сводки и бюллетени необходимо распространять одновременно на нескольких языках.

Вопросы представления и документирования метеорологической информации являются темой статьи Барбары Макнаут-Уотсон из Национальной службы погоды США. Ее идея заключается в том, что совершенствование методов и средств представления и распространения такой информации будет способствовать расширению возможностей метеорологических служб по метеорологическому обслуживанию населения, одновременно обеспечивая информированность широких слоев общества об этих возможностях и о наилучших путях их использования.

Случай продолжавшегося три месяца серьезного задымления обширных территорий в Юго-Восточной Азии в 1994 г. является прекрасным примером того, как метеорологическая служба может направлять, консультировать и ободрять население. Авторы описывают происхождение дымовой пелены, ее причины и последствия, уделяя большое внимание вопросам информирования населения (см. также помещенный ниже комментарий к иллюстрации на обложке).

Квалификация дикторов телевидения, зачитывающих сводки погоды, является ключевым элементом распространения метеорологической информации. В Найроби в ноябре 1994 г. был проведен учебный семинар. На с. 218—220 помещен отчет об этом семинаре, составленный одним из преподававших там сотрудников Би-Би-Си Эндрю Лейном.

В статье под названием „Гидрологические данные в информационный век“ Маршалл Мосс объясняет, какие выгоды может принести синергизм при правильном использовании водных ресурсов, предупреждая при этом, что для этих ресурсов нет большей угрозы, чем плохо информированные администраторы и пользователи.

На с. 198—217 помещены сообщения об одиннадцатой сессии Региональной ассоциации I, десятой сессии Комиссии по авиационной метеорологии, о Конференции по экономической эффективности метеорологических и гидрологических служб и о Шестой научной конференции ВМО по активным воздействиям на погоду.

Фото на обложке: Традиционная практика расчистки сельскохозяйственных угодий с последующим выжиганием широко распространена на острове Калимантан, Индонезия. С августа по октябрь 1994 г. едкий дым с этих горящих полей, объединяясь с дымом от случайных лесных пожаров, переносился господствующими юго-восточными/юго-западными ветрами в направлении Малайзии и Сингапура. Здесь ситуация еще более обострилась вследствие аномально сухого и стабильного состояния атмосферы, что привело к возникновению в этом регионе самой плотной и устойчивой дымовой пелены из когда-либо наблюдавшихся. В течение всего периода существования пелены население Сингапура постоянно получало информацию о качестве воздуха, размерах дымового облака, преобладающих ветрах и видимости. Лесные пожары уничтожили пять миллионов гектаров буша, посевных площадей и тропических дождевых лесов на Суматре и Калимантане (см. статью на с. 190).

Фото: ВФП/Маури Рауткар

ПОСЛАНИЕ ПРЕЗИДЕНТА ВМО Г-НА ЦЗОУ ЦЗИНМЕНА



Г-н Цзоу Цзинмен, Президент ВМО

Фото: ВМО/Вьянко

30 мая 1995 г. делегаты из 178 стран—Членов Всемирной Метеорологической Организации соберутся в Международном центре конференций в Женеве на Двенадцатый Всемирный Метеорологический Конгресс. За последние четыре года в ВМО вступили 19 новых стран.

Конгресс, проводимый в этом году, станет важным событием в жизни Организации. Помимо оценки результатов, достигнутых за время, прошедшее после предыдущего Конгресса, необходимо будет принять далеко идущие решения, связанные с новыми беспрецедентными проблемами, стоящими перед Организацией, проблемами, обусловленными глобальными изменениями социально-экономической и политической ситуации и растущей озабоченностью по поводу состояния окружающей среды. В пределах своих полномочий ВМО всегда быстро и эффективно реагировала на такие изменения.

Говоря о состоянии окружающей среды, нельзя не отметить, что ВМО принимала активное участие в подготовке Конференции Организации Объединенных Наций по окружаю-

щей среде и развитию (ЮНКЕД), исторического события, кульминацией которого стало принятие Повестки дня-21, являющейся призывом к действию. Для того чтобы обеспечить активное вовлечение национальных метеорологических и гидрологических служб (НМГС) в реализацию положений Повестки дня-21 и изыскать необходимые для этого ресурсы, Исполнительный Совет ВМО незамедлительно образовал рабочую группу по реализации решений ЮНКЕД, включая и развитие имеющихся возможностей. Впоследствии Совет одобрил составленные рабочей группой „Принципы участия национальных метеорологических и гидрологических служб в реализации Повестки дня-21 и Рамочной конвенции ООН по изменению климата”. Эти принципы находят широкое распространение. Кроме того, ВМО продолжает играть значительную роль при реализации Рамочной конвенции ООН по изменению климата, Международной конвенции по борьбе с опустыниванием и других документов, связанных с решениями ЮНКЕД.

Важным шагом в этом направлении стало проведение в апреле 1993 г. совместно с Международным советом научных союзов и пятью другими учреждениями ООН Межправительственного совещания по Всемирной климатической программе (МПС-ВКП). МПС-ВКП явилось выражением растущего интереса со стороны правительств к таким вопросам, как климат и его изменение, положения Повестки дня-21, а также свидетельством понимания необходимости сбора современной научной информации для проведения здоровой политики, направленной на обеспечение устойчивого развития. Результатом этого совещания стала „Климатическая повестка дня”, определившая четыре главных направления ВКП. ВМО была отведена ведущая роль в разработке „Интегриро-

ванных предложений" по ВКП и связанным с ней программам, которые будут представлены на рассмотрение Конгресса и руководящих органов соответствующих международных организаций.

Ведущая роль ВМО в вопросах климата нашла дальнейшее выражение в активной поддержке совместных программ, например деятельности Межправительственной группы экспертов по изменению климата и созданию Глобальной системы наблюдений за климатом. В рамках системы ООН ВМО получила статус ведущей организации по Всемирной климатической программе и мониторингу засух. ВМО продолжает свои усилия по привлечению международных организаций и региональных экономических объединений к реализации и расширению программ, связанных с задачами ВМО, к оказанию поддержки НМГС и региональным центрам, работающим под эгидой ВМО. На национальных уровнях продолжается активная работа, направленная на организацию или укрепление национальных программ и комитетов по климату.

Другой важный комплекс задач ВМО на предстоящие десятилетия в области изучения климата связан с пониманием и прогнозом климатической изменчивости и изменений климата, особенно на региональном уровне. Успех программы ТОГА позволяет надеяться на дальнейший прогресс в этой области. Однако чрезвычайно важно, чтобы полученные результаты могли быть использованы НМГС.

В последнее время значительно возросло влияние стихийных бедствий на национальное социально-экономическое развитие. Меры по подготовке к стихийным бедствиям, принятые в рамках соответствующих программ ВМО, продемонстрировали высокую эффективность для борьбы с последствиями стихийных бедствий, обусловленных погодными явлениями. Роль подготовительных мероприятий была подчеркнута и на Всемирной конференции ООН по уменьшению опасности стихийных

бедствий (Иокогама, Япония, май 1994 г.), особенно на сессии технического комитета по системам оповещения, которую ВМО провела в рамках этой конференции совместно с ЮНЕСКО. В этом отношении план мероприятий ВМО представляет собой эффективный вклад в Международное десятилетие по уменьшению опасности стихийных бедствий и является солидной основой для расширения усилий НМГС по выполнению соответствующих программ борьбы со стихийными бедствиями на национальном и региональном уровнях. Конгресс рассмотрит общую стратегию ВМО в этой области и вынесет свои рекомендации по консолидации результатов, достигнутых на сегодняшний день.

В течение следующего десятилетия во всех регионах мира будет происходить дальнейшее обострение проблем, связанных с количеством и качеством воды, поскольку требуется все больше питьевой воды для обеспечения потребностей растущего населения, увеличивается расход воды на нужды промышленности, энергетики и ирригации. Необходимо и дальше расширять деятельность ВМО по измерениям и оценке характеристик водных ресурсов и качества воды, что является важным вкладом в дело обеспечения устойчивого развития.

Другой важной задачей ВМО, связанной с расширением коммерческой активности во многих странах-Членах, является изучение проблемы коммерциализации и поиск путей адекватного удовлетворения интересов всех государств при сохранении роли ВМО как координатора свободного и неограниченного обмена данными и информационной продукцией с условием сохранения и даже расширения такого обмена. Конгресс должен будет уделить этим вопросам самое пристальное внимание и рассмотреть отчет рабочей группы Исполнительного Совета по коммерциализации метеорологических и гидрологических служб. Надо надеяться на то, что решение по этой проблеме будет принято на основе самого широкого консенсуса.

Важную роль в выполнении программ и задач Организации играет Программа технического сотрудничества ВМО, которая является важным источником поддержки для многих НМГС в развивающихся государствах. Эта роль особо возрастает сегодня, когда разрыв между развитыми и развивающимися странами продолжает все быстрее увеличиваться. Некоторые из новых независимых государств также нуждаются в серьезной начальной помощи для того, чтобы сохранить свои основные сети и обеспечить получение информации, необходимой для успешного социально-экономического развития. В то время как ВМО по-прежнему прилагает все усилия для удовлетворения нужд НМГС в пределах имеющихся ресурсов, Программа технического сотрудничества испытывает в последнее время трудности, связанные с заметным сокращением финансирования со стороны доноров, таких, как ПРООН. Поэтому Конгресс должен будет рассмотреть вопросы технического сотрудничества и изыскать пути срочного улучшения ситуации. В противном случае будет поставлено под угрозу успешное выполнение программ ВМО, направленных на поддержку устойчивого развития всех наций.

Для того чтобы найти решения всех перечисленных мною проблем, Конгресс должен будет принять в рамках Четвертого долгосрочного плана четкие политические и стратегические установки. Этот план установит необходимые рамки для согласованной деятельности Организации и НМГС в интересах экономически здорового и не наносящего ущерба окружающей среде устойчивого развития стран-Членов. Исполнению Плана всеми Членами ВМО будут способствовать новые достижения в науке и технологии, в частности появление новых спутниковых систем и доступ к дешевым, но все более мощным компьютерам. Еще одним стратегически важным условием эффективного выполнения Долгосрочного плана является построение нового здания штаб-квартиры ВМО. Надо надеяться, что второй

этап работ будет завершен в срок и во время проведения Конгресса можно будет заложить первый камень в фундамент здания. Это событие явится еще одним свидетельством уверенности стран-Членов в будущем Организации.

Нельзя отрицать, что на протяжении всего периода своего существования ВМО всегда представляла собой весьма эффективную организацию, игравшую в соответствии со своими задачами и положениями Конвенции роль катализатора в деле укрепления, поддержки и координации международных усилий, направленных на решение проблем, стоящих перед странами-Членами. Организация доказала свою ведущую роль в вопросах, связанных с окружающей средой, обращая внимание мировой общественности на те угрозы, которым подвергается само выживание человечества в связи с такими глобальными процессами, как изменение климата и разрушение защитного слоя озона. Решая задачи планирования деятельности ВМО и НМГС на предстоящие критические годы начала следующего века, мы не имеем права оказаться несостоятельными перед лицом проблем и волнующих возможностей, на которые указывает Повестка дня-21, в условиях растущей и становящейся все более неотложной необходимости получения более совершенной метеорологической, климатологической и гидрологической информации, а также сведений об окружающей среде с целью обеспечения различных направлений устойчивого развития наций всего мира.

Я уверен, что, руководствуясь и далее присущим ей духом коллективизма, единства целей и средств, духом сотрудничества и солидарности между нациями, Всемирная Метеорологическая Организация и теперь окажется на высоте решаемых ею задач, с успехом и убежденностью продолжит в рамках своих обязанностей работу над проблемами, стоящими перед человечеством, готовящимся к переходу в следующее тысячелетие.

ТРОПИЧЕСКИЕ ЦИКЛОНЫ

ОБЗОР ВОСЬМОЙ ЛЕКЦИИ ММО, КОТОРАЯ БУДЕТ ПРЕДСТАВЛЕНА НА ДВЕНАДЦАТОМ КОНГРЕССЕ (МАЙ—ИЮНЬ 1995 г.)

Уильям М. Грей *

Введение

Данная монография представляет собой попытку общего обзора многочисленных метеорологических аспектов тропических циклонов с высоты 35-летнего опыта изучения и преподавания этой проблемы, которым располагает автор. Хотя работа адресована метеорологическому сообществу в целом, можно надеяться на то, что она будет полезна и для специалистов по исследованию и прогнозированию тропических циклонов.

Во всем мире численность населения прибрежных районов и стоимость имущества, размещенного в таких районах, растут значительно быстрее, чем общая численность населения Земли и стоимость совокупного имущества. Поэтому относительное воздействие тропических циклонов на человечество со временем неизбежно будет увеличиваться. Можно ожидать, что материальные потери от отдельного катастрофического тайфуна или урагана будут составлять 25—50 млрд. долларов США и более и такие случаи будут все более частыми.

Те нации, которым угрожают тропические циклоны, должны непрерывно совершенствовать методы прогнозирования связанных с циклонами сильных ветров, наводнений и штормовых затоплений с заблаговременностью от 1 до 3 суток. Весьма вероятно, что более совершенные планы и процедуры борьбы со стихийными бедствиями с лихвой окупят средства, затраченные на их разработку.

Тропические циклоны как уникальный класс крупномасштабных циклонических систем

Тропические циклоны представляют собой специальный класс крупных вихревых ветровых систем, которые отмечаются над обширными районами тропической и субтропической зоны океанов. Ежегодно на земном шаре фиксируется около 80 таких циклонических систем, скорость ветра в которых в приземном слое устойчиво превышает 20 м/с. Около двух третей таких циклонов достигают интенсивности урагана (скорость ветра более 33 м/с), причем примерно две трети их формируются в северном полушарии и около двух третей — в восточном (к западу от международной линии смены даты, вплоть до побережья Восточной Африки).

Тропические циклоны обладают уникальными циркуляционными характеристиками, которые заметно отличаются от характеристик типичных среднеширотных циклонических систем и более мелкомасштабных торнадо, водяных и пыльных вихрей. В частности, тропические циклоны имеют теплое центральное ядро; они развиваются в условиях слабо выраженного вертикального сдвига ветра, и их оси лишь незначительно изгибаются с высотой. Среднеширотные же циклоны характеризуются холодной центральной областью в тропосфере, сильно изгибаются с высотой и развиваются в условиях сильного бароклинного сдвига и вертикального сдвига ветра. В то время как фундаментальным компонентом среднеширотных циклонов является стратосфера, в тропических циклонах она, как правило, не играет большой роли.

* Университет штата Колорадо, Форт-Коллинз, Колорадо, США.

Если бы мы не знали из опыта, что ураганы существуют, то исходя из современных знаний в области механики жидкости и нестабильных процессов в потоках жидкости, навряд ли предположили бы возможность таких явлений или вообще поверили бы в такую возможность. Дело в том, что ураганы представляют собой сложную комбинацию как механических, так и влажностно-термических процессов. Чисто механические, или ньютоновские, физические процессы, происходящие в урагане, ныне вполне понятны. Однако сложные нелинейные взаимодействия таких механических эффектов с влажностно-термическими процессами, протекающими в облачных системах, а также на поверхности океана и суши, над которой движутся тропические циклоны, еще ждут своего исследования.

Необходимый компонент формирования и существования тропических циклонов — это высвобождение теплоты конденсации из мощных кучево-дождевых облаков. В среднеширотных циклонах процессы образования осадков в виде дождя тоже достаточно важны для различных аспектов их структуры, однако они не являются необходимыми и фундаментальными компонентами формирования таких циклонов. Большинство усилий, направленных на совершенствование количественного понимания сложных механических, тепловых, влажностных и поверхностных взаимодействий в тропических циклонах, концентрируется на численном моделировании на основе реальных или идеализированных наборов данных. Однако ввиду сложности моделируемых физических процессов прогресс в этой области весьма замедлен, а полученные результаты трудно проверить с помощью реальных наблюдений.

Проверка модельных расчетов остается сложной проблемой, поскольку тропические циклоны формируются и движутся над тропическими океанами, где очень мало данных метеорологических наблюдений. Поэтому на практике невозможно одновременно измерить характеристики потоков в конкретном тро-

пическом циклоне на разных расстояниях и разных широтах. Значительный технический прогресс, благодаря которому в последние годы в наших домах появились цветные спутниковые изображения облачности в тропических циклонах, отнюдь не означает существенного упрощения получения данных, необходимых для фундаментального понимания природы этих штормовых систем. Спутники не смогли устранить недостаток важнейших данных.

Дистанционное зондирование из космоса стало незаменимым инструментом для обнаружения штормов и слежения за ними. В большинстве случаев спутники дают хорошие оценки интенсивности циклонов. Однако в целом они не способны дать вертикальные профили ветра, температуры и давления в конкретном шторме с таким разрешением, которое необходимо для полного количественного описания циклона и понимания происходящих в нем физических процессов. Это особенно относится к центральной области циклона, где высокие облака препятствуют получению информации о расположенных под ними слоях атмосферы. Необходимо также отметить, что океанические сети радиозондирования, дававшие раньше определенную количественную информацию, в последние годы постепенно сокращаются, причем эта тенденция сохраняется. В 1986 г. были прекращены полеты с Гуама военных самолетов-разведчиков США, зондировавших тропические циклоны. Эти полеты проводились более 40 лет, и их отмена означает ликвидацию еще одного ценного источника количественной информации.

Несмотря на указанные трудности наблюдений, все же существует возможность тщательного сопоставления данных о конкретных штормовых системах, поступающих из многих различных источников и содержащихся в сообщениях с судов, островов, воздушных шаров, самолетов и спутников. Автор и его исследовательская группа в течение многих лет использовали для преодоления многих проблем, связанных с недостатком данных по конкретным цик-

лонам, комплексный анализ радиозондовой информации. Обработывая сведения, поступающие из различных источников, можно получить довольно полную картину, описывающую многие важнейшие физические связи и объясняющую процессы формирования тропических циклонов, уникальные характеристики их структуры и изменение этих характеристик.

Основные аспекты структуры ураганов и ограничения максимальной интенсивности

В этом разделе рассмотрены большие вариации скорости радиального ветра, которые наблюдаются между мелкими и крупными, интенсивными и слабыми, высокоширотными и низкоширотными тропическими циклонами. Обсуждаются также типичные изменения скорости радиального ветра, происходящие за время жизненного цикла тропического циклона. „Раскручивание”, или интенсификация, ядра тропического циклона (радиусом $0-1^\circ$) не обязательно сопровождается аналогичным раскручиванием внешних ветров (радиусом $1-5^\circ$). Фактически тенденции раскручивания этих двух радиальных поясов нередко оказываются противоположными: в то время как в ядре происходит быстрое усиление ветра, скорость внешнего ветра, как правило, не увеличивается. По мере разворота урагана и его перемещения в более высокие широты максимальная скорость ветра в ядре имеет тенденцию к уменьшению, тогда как внешний ветер сохраняет свою скорость или даже усиливается. Временные изменения конвекции, отслеживаемые по восходящему потоку длинноволновой радиации (ВДР), принимаемой на спутниках, характеризуются такими же тенденциями. Когда значения ВДР в ядре становятся „холодные”, что свидетельствует о развитии мощных кучево-дождевых конвективных облаков и об интенсификации ядра, значения ВДР во внешнем поясе, как правило, меняются мало либо совсем не меняются и даже ослабевают.

В механическом смысле ураган представляет собой чрезвычайно неэффективную систему. Самые сильные ветры наблюдаются в нем на малых высотах, где контакт с поверхностью Земли приводит к большим потерям энергии на трение. Такая диссипация за счет трения, как правило, возрастает пропорционально второй, третьей или еще более высокой степени скорости ветра, и именно поэтому тропические циклоны могут быть столь разрушительными. В среднеширотных циклонах максимальная скорость ветра отмечается обычно в вытянутом воздушном потоке, расположенном вблизи тропопauses, далеко от диссипативного воздействия поверхностного трения.

Диссипация энергии за счет трения на малых высотах компенсируется в ураганах противоположно направленным процессом ускорения, в котором участвуют ветры на малых высотах, направленные от областей повышенного давления на внешних радиусах к области пониженного давления вблизи центра урагана. Только за счет этого центростремительного движения градиентного потока (давления) на малых высотах ураганы сохраняют свою интенсивность, несмотря на мощные процессы диссипации. Однако необходимость поддержания этого баланса с трением накладывает ограничения на массу урагана, поскольку связанный с трением поток воздуха на малых высотах должен подниматься вверх в облака, окружающие глаз урагана в его центре, а затем уходить от центра на больших высотах.

Такая радиальная циркуляция воздуха приводит к тому, что облачная стена, окружающая глаз урагана, находится в неустойчивом состоянии. Однако по мере интенсификации урагана верхние слои разогреваются и становятся более стабильными. Это является главным фактором, ограничивающим максимальную интенсивность урагана. Для интенсификации урагана радиальная циркуляция воздуха должна примерно на один процент превышать уровень, необходимый для компенсации потерь на трение. В ос-

лабевающих циклонах она обычно на один процент ниже этого уровня. Необходимость более сильного притока воздуха к центру при интенсификации циклона приводит к повышению температуры верхних слоев, что способствует термической стабилизации. Процесс стабилизации, начинающийся на больших высотах, служит пусковым механизмом для замедления радиальной циркуляции в ядре. Такое замедление предотвращает дальнейшее понижение давления в центре. Вертикальная стабилизация является фактором, ограничивающим максимальную интенсивность тропического циклона.

В этом обсуждении раскрывается парадокс, присущий развитию тропических циклонов. Разогрев верхних слоев, необходимый для обеспечения падения приземного давления в процессе интенсификации, одновременно препятствует дальнейшему усилению циклонической радиальной циркуляции, компенсирующему потери на трение. При тех скоростях изменения окружения циклона, которые имеют место в тропиках, эти стабилизационные процессы определяют верхний предел скорости ветра, достижимый в циклоне (примерно 75 м/с) и нижний предел давления в центре урагана (около 870 гПа).

Интенсивные тайфуны и ураганы способны поддерживать в облачной стене вокруг глаза более высокий уровень конвекции, чем это можно себе представить, с учетом происходящей в верхних слоях стабилизации и охлаждения воздушных ячеек пограничного слоя под облачной стеной вокруг глаза на 2—3 °C по сравнению с температурой поверхности моря (ТПМ) за счет испарения. Это происходит прежде всего потому, что разогрев (конденсация) ядра наблюдается как раз внутри облачной стены, вдали от области с максимальным вертикальным восходящим потоком, а также по той причине, что восходящий поток в глазе циклона отклоняется в сторону от центра. Повышение температуры в глазе урагана примерно на одну треть связано с механическим осаждением в пределах региона с восходящими воздушными потоками.

Поэтому облачная стена вокруг глаза должна скомпенсировать только около двух третей полной стабилизации, связанной с максимальным падением давления.

При оптимальных размерах глаза и связанного с ним радиуса максимального ветра (РМВ) верхний предел интенсивности урагана определяется главным образом величиной ТПМ в районе формирования и движения урагана. Чем выше ТПМ, а следовательно, и температура воздуха в пограничном слое, тем в большей степени облачная стена вокруг глаза интенсивного урагана или тайфуна способна поддерживать низкое давление и противодействовать стабилизации верхних слоев. В то время как географические вариации температуры верхних слоев атмосферы в тропических регионах невелики, температура поверхности океана (а следовательно, и влажность нижних слоев) изменяется более заметно. Именно по этой причине ТПМ является столь критическим параметром для определения положения и максимальной интенсивности, которой может достичь тропический циклон.

Другое уникальное свойство тропических циклонов, отличающее их от циклонов средних широт, связано с подстилающей поверхностью. Отмечено, что ураганы не развиваются и не набирают большой интенсивности до тех пор, пока они находятся над тропическим или субтропическим океаном, если температура поверхности воды превышает 26—27 °C (около 80 °F). Над сушей тропические циклоны не формируются и не поддерживаются вне зависимости от температуры поверхности суши. Между тем, среднеширотные циклоны развиваются и поддерживаются как над сушей, так и над океаном; при этом существенных связей с температурой поверхности не отмечено.

Дополнительные вопросы

В монографии обсуждаются также глобальная климатология повторяемости тропических циклонов, различные динамические и влажностно-температурные факторы, влияющие на эту климатологию. Рассмотрены конкретные вопросы, такие, как при-

чины отсутствия тропических циклонов на юго-востоке Тихого океана и в Южной Атлантике, причины возникновения тропических циклонов на севере Индийского океана преимущественно весной и осенью, а не летом, а также отличия Атлантического океана от других глобальных бассейнов с тропическими циклонами и причины таких отличий.

В монографии рассмотрены основные физические процессы, ответственные за формирование тропических циклонов и изменения их интенсивности, а также основные процессы, связанные с движением и распространением тропических циклонов. Сделан вывод о том, что повышение в ближайшие 100 лет средней глобальной температуры поверхности Земли на 2—4 °C под влиянием антропогенной деятельности не повлечет за собой увеличения максимальной интенсивности или повторяемости тропических циклонов, как это

предсказывают в последнее время некоторые ученые. Рассмотрены и проблемы прогнозирования, в частности те трудности, с которыми сталкиваются при внедрении прогнозов интенсивности и движения ураганов на сроки от 1 до 3 суток. Приведена новая информация о существующих возможностях сезонного прогнозирования числа тропических циклонов, особенно в бассейне Атлантического океана, и о значительном уменьшении за несколько десятилетий числа крупных (категорий 3, 4 и 5) ураганов в этом бассейне. Затронута проблема существующих и возможных в будущем механизмов антропогенного влияния на максимальную интенсивность ураганов. Монография завершается обсуждением роли ВМО и правительств в выработке новых подходов в целях углубления понимания и совершенствования прогнозирования этого специального класса циклонических систем.

ИНТЕРВЬЮ БЮЛЛЕТЕНЯ

Джеймс П. (Джим) Брюс



Джим Брюс

Если бы д-ра Таба попросили описать Джима Брюса как человека, то он, по его словам, не задумываясь, назвал бы Брюса „человеком всех сезонов“. Он смог без труда пересечь границу между метеорологией и гидрологией, зарекомендовал себя как международная знаменитость в области исследований окружающей среды и во многих случаях оказался искусным посредником в переговорах как на национальном, так и международном уровнях. В своей собственной стране он постоянно был движущей силой многих проектов, а также принимал активное участие в исследованиях многочисленных проблем окружающей среды и внедрении результатов.

Наш собеседник родился в 1928 г. В 1952 г. он получил от Университета Торонто степень магистра физики (со специализацией по метеорологии). В начале своей профессио-

нальной карьеры он работал в Сент-Хьюберте прогнозистом Канадского метеорологического центра, Монреаль. С 1955 по 1966 г. он работал научным сотрудником и преподавал гидрометеорологию. В этот период он создал в Онтарио систему прогнозирования наводнений. В соавторстве с Г. Х. Кларком он в 1966 г. выпустил учебник под названием „Введение в гидрометеорологию”. В 1968 г. он стал членом тогдашней Комиссии ВМО по гидрометеорологии и консультативной рабочей группы. С 1966 по 1967 г. он возглавлял рабочую группу по оценке максимального уровня наводнений в составе Комиссии ВМО по гидрометеорологии. Отчет о работе группы был опубликован в 1969 г. (Техническая записка ВМО, № 98).

Джим был назначен первым директором Канадского центра внутренних водных ресурсов в Берлингтоне, Онтарио, а впоследствии — генеральным директором Директората внутренних вод Канады, расположенного в Оттаве. В 1970-х годах он входил в состав канадской делегации, которая вела переговоры с США о принятии соглашений по поводу качества воды в Великих озерах, а также был канадским сопредседателем Совета по Великим озерам при международной совместной комиссии. Он был также председателем федерального и провинциального совета по водным ресурсам провинций района прерий и совета по бассейну реки Маккензи. В 1977 г. его назначили помощником заместителя министра Службы управления окружающей средой при Министерстве охраны окружающей среды Канады: он стал также отвечать за Канадскую лесную службу, Службу по защите дикой природы Канады, Директорат внутренних вод и Земельный директорат. В то время под его началом работало 3000 человек.

В 1980 г. Джим перешел на должность помощника заместителя министра по атмосферной среде, где он отвечал за Национальную службу погоды, Канадский климатический центр, метеорологические исследования и мониторинг качества воздуха.

В качестве помощника заместителя министра Джим направлял и координировал проведение основных канадских исследований в области дальнего переноса загрязняющих веществ, результатом которых стало соглашение между центром и провинциями о контроле выбросов SO_2 . Он был председателем экономической комиссии европейской рабочей группы, которая работала над Хельсинкским протоколом (1985 г.) о снижении выбросов SO_2 в Европе и Северной Америке. В 1985 г. он председательствовал на знаменитой Конференции ВМО/ЮНЕП/МСНС по парниковым газам и изменению климата, проходившей в Виллахе.

Джим Брюс был членом Исполнительного Совета ВМО с 1981 по 1986 г. и третьим вице-президентом ВМО с 1983 по 1986 г. В период с сентября 1986 г. по сентябрь 1989 г. он работал в Секретариате ВМО — сначала директором Департамента технического сотрудничества, а впоследствии — действующим заместителем Генерального секретаря.

Когда в 1990 г. был образован Научно-технический комитет ООН по Международному десятилетию по уменьшению опасности стихийных бедствий, Джим стал его председателем и в этом качестве руководил развитием его технической базы. Он твердо уверен в том, что стихийные бедствия усугубляются глобальными изменениями и что с технической точки зрения вполне возможно значительно снизить ущерб, причиняемый такими бедствиями. Он говорит, что соответствующие меры должны предусматриваться планами устойчивого развития всех стран.

Дж.П.Брюс является автором многочисленных трудов, статей и брошюр об изменении климата, водных ресурсах, о борьбе со стихийными бедствиями и связанных с этим проблемах. В настоящее время он — председатель Совета по Канадской климатической программе, Научно-технического комитета ООН по уменьшению опасности стихийных бедствий и сопредседатель рабочей группы III МГЭИК (социально-экономической). Несколько лет он был

председателем Научно-консультативного комитета ЮНЕП по оценке влияния глобального климата и программам разработки стратегий реагирования. Он был членом Комитета по региональным центрам, занимающимся исследованием глобальных изменений в рамках Международной программы „Геоосфера — биосфера“ СТАРТ (1994—1995 гг.). Он также часто выступает в роли консультанта.

Джим Брюс получил множество национальных и международных наград: премию Международного гидрологического десятилетия (Канада, 1972 г.), медаль Паттерсона (Канада, 1986 г.) и докторскую степень по исследованию окружающей среды (*honoris causa*) от Университета Ватерлоо (1994 г.). Он также получил 39-ю Премию ММО (1994 г.). Он избран пожизненным членом Канадского метеорологического и океанографического общества и членом Американского метеорологического общества.

У Джима была исключительная карьера, в ходе которой он внес значительный (в мировом масштабе) вклад в решение проблем метеорологии, гидрологии и окружающей среды. Он внес существенный вклад в дело привлечения внимания к потенциальным последствиям изменения климата и атмосферы.

Его личность на редкость привлекательна: он полон энергии, приятный собеседник, часто улыбается. Эти черты его характера плюс счастливая семейная жизнь и являются, возможно, секретом его успеха. Время, проведенное с семьей Брюса, когда я брал это интервью, теплое гостеприимство г-жи Брюс — все это доставило мне массу удовольствия, хотя иногда мне и приходилось нелегко.

Это интервью состоялось в Оттаве в августе 1994 г.

Х. Т. — Давайте начнем с того, что Вы расскажете нам, где Вы родились и кем были Ваши родители.

Дж. П. Б. — Я родился в Торонто в 1928 г. Моя мать была школьной учительницей. Многие поколения ее семьи были канадцами. Семья поселилась в Канаде во время войны США за независимость. Мой отец Питер Брюс был шотландцем из Глазго. Он работал в универсаме Итона, и у него был прекрасный тенор.

Х. Т. — Как обстояли дела с начальной и средней школой?

Дж. П. Б. — И в начальную, и в среднюю школу я ходил в Торонто, закончив ее в конце второй мировой войны. Лучшие учителя отправились за океан, чтобы сражаться на войне, а те, что остались, были весьма посредственными, но мне нравилось учиться в средней школе.

Х. Т. — Где Вы изучали метеорологию и какие степени получили? Кто были Ваши профессора?

Дж. П. Б. — Я получил степень бакалавра в Университете Торонто, который я окончил в 1948 г. по специальности физика и математика. Вскоре после этого я окончил учебный курс, чтобы стать тем, что называлось тогда „младший прогнозист“, и пошел работать в Метеорологическую службу, в один из ее вспомогательных центров. Несколько лет я составлял прогнозы в таких местах, как Черчилл, Манитоба, побережье залива Гудзон, Мон-Жоли, Квебек и Сент-Хьюберт около Монреаля, а затем Метеорологическая служба отправила меня обратно в Университет Торонто, чтобы я получил степень магистра в области метеорологии. Между Университетом и Метеорологической службой существовало соглашение об обучении метеорологии, в соответствии с которым профессора, преподававшие большинство дисциплин, были работниками Метеорологической службы. Самыми заметными из них были Уоррен Годсон¹, Эл Крокер и Кларенс Пеннер, которые считались светилами Канадской

¹ Интервью с ним помещено в *Бюллетене ВМО*, 42 (2)

метеорологической службы и выдающимися преподавателями. Мне действительно нравились анализ и составление прогностических карт погоды, и я выполнял эту работу достаточно хорошо. Сегодня, когда все это делает компьютер, метеорологи с точкой вспоминают это полуинстинктивное, но все же научное понимание того, как работают погодные системы, как, почему и когда они перемещаются и развиваются.

Х. Т. — Когда Вас впервые назначили на должность и что она из себя представляла?

Дж. П. Б. — После того как я получил степень магистра в области метеорологии, меня назначили на должность независимого прогнозиста в сфере авиационной метеорологии в Монктоне, Нью-Брансуик. Это было в 1952 г. Тогда Монктон был запасным аэропортом для Гандера, где самолеты из Нью-Йорка, Чикаго, Бостона, Торонто и Монреаля могли пополнить запас горючего перед долгой дорогой через Атлантику. Таким образом, в те ночи, когда погода в Гандере была плохой — а это часто случалось, — у нас стояло 10—15 самолетов „Супер Констеллейшн“, пилоты которых интересовались, когда поднимется туман, будет ли у них попутный ветер и какие погодные условия встретят их над Северной Атлантикой и Европой. Это было прекрасное время.

Х. Т. — Можете ли Вы вспомнить какие-нибудь конкретные случаи?

Дж. П. Б. — Я помню случай, который произошел в мою третью или четвертую самостоятельную рабочую смену. Я подготовил прогноз, из которого следовало, что Галифакс, Новая Шотландия, будет закрыт из-за тумана, а в Гринвуде, находящемся на расстоянии около 200 км к северу, будет ясно. Поэтому „Эйр Канада“ наняла два или три автобуса для того, чтобы доехать до Гринвуда и забрать пассажиров. В действительности же случилось обратное: Галифакс был открыт, а Гринвуд закрыт по причине тумана, и в конце концов

самолеты приземлились в Галифаксе. Когда на следующее утро я заступил на смену, меня ждал счет за проезд автобусов до Гринвуда и обратно, представленный диспетчерами „Эйр Канада“, но после небольшой дискуссии они его любезно аннулировали!

Х. Т. — Более 10 лет, с 1955 по 1966 г., Вы работали научным сотрудником в области гидрометеорологии. Как Вы начинали на этом поприще?

Дж. П. Б. — После Монктона меня отправили в Канадский метеорологический центр в Монреаль. Мы все еще вручную составляли графические прогнозы Фьортофта и отправляли их через факсимильную сеть в Метеорологическое бюро по всей Канаде. В октябре 1954 г. ураган Хейзел, движущийся из Карибского региона, встретился с холодным фронтом, идущим с северо-запада, что привело к образованию исключительно мощной внетропической области пониженного давления южнее озера Онтарио. Над водосборами севернее Торонто выпало более 200 мм дождя, что явилось причиной самого сильного из когда-либо зарегистрированных наводнений. Утонуло около 80 человек, а имущественный ущерб достигал сотен миллионов долларов. Проведенное впоследствии расследование показало, что прогнозы погоды были точными, но никто не мог предвидеть сильные наводнения при отсутствии службы оповещения о наводнениях. В результате Метеорологическая служба под руководством Патрика Мак-Тэггарт-Коуэна² и Эндрю Томсона заключила с правительством Онтарио соглашение о создании в Южном Онтарио службы оповещения о наводнениях. Был проведен конкурс на замещение должности начальника службы, в котором мне посчастливилось победить. Меня перевели в Торонто, где я четыре года работал при правительстве Онтарио, занимаясь созданием службы прогнозирования режимов рек и оповещения о

² Интервью с ним помещено в *Бюллетене ВМО*, 33 (1).

наводнениях, а также помогая в разработке программы борьбы с наводнениями в равнинных районах региона Торонто.

Х. Т. — Помогал ли Вам кто-нибудь в осуществлении этого далеко идущего плана?

Дж. П. Б. — Я получал очень большую помощь от Службы погоды США. У них было намного больше опыта в прогнозировании режимов рек и наводнений, чем у нас в Канаде. Я ездил в Вашингтон, округ Колумбия, где многому научился от Макса Колера³, Бада Хайатта и других сотрудников Гидрологического бюро. Я также посетил некоторые их центры речных прогнозов. Я бессовестно заимствовал технические приемы и исследовательские методы служб США и применял их в Онтарио. Создание системы борьбы с наводнениями также включало в себя составление карт и выделение равнинных зон, страдающих от наводнений, с тем чтобы здания в таких зонах, которые, как это показал ураган Хейзел, являются опасными, не отстраивались заново, поскольку подобные ситуации могут там повторяться.

Х. Т. — Чего Вы достигли в результате своих усилий по борьбе с наводнениями?

Дж. П. Б. — Метеорологическая служба считала этот опыт хорошим подтверждением важной роли гидрологии для жизни населения. В 1959 г. было решено создать специальный отдел при штаб-квартире Метеорологической службы, и меня попросили подготовить программу по проведению гидрометеорологических исследований в масштабах страны и их применению. Мы начали определять максимальные уровни наводнений для обеспечения безопасности при проектировании дамб и речных сооружений, проводили анализы повторяемости и интенсивности вы-

падения осадков с целью оптимизации дренажных сетей в городах, ливневых водосточных систем и дренажа на шоссе, изучали повторяемость и степень засух в прериях с целью создания систем по борьбе с засухами для более засушливых районов страны. Эти исследования продолжаются в рамках Метеорологической службы и по сей день, а их результаты по-прежнему часто используются по всей стране для обеспечения правильной эксплуатации водных ресурсов.

Х. Т. — Вы читали курс гидрологии в Университете Торонто. Как Вы перешли от метеорологии к гидрологии?

Дж. П. Б. — Когда я работал при правительстве Онтарио, я тесно сотрудничал с проф. Г. Россом Лордом, главой факультета инженерной механики Университета Торонто и председателем столичного управления по охране Торонто, которое отвечало за программу по борьбе с наводнениями на равнинах в регионе Торонто. Мы вместе работали над составлением карт и определением зон затопления, а также над улучшением системы речного прогнозирования. Профессор Лорд считал, что курс гидрологии необходим, и спросил меня, не помогу ли я ему с преподаванием. Я вел часть курса, относящуюся главным образом к гидрометеорологии, а д-р Лорд — ту часть, которая затрагивала в основном механику жидкостей. Позднее весь курс для выпускников стал вести Вит Клеменс.

Х. Т. — Расскажите нам о книге „Введение в гидрометеорологию”, которую Вы написали в соавторстве с Р. Х. Кларком.

Дж. П. Б. — В начале 1960-х годов издательство „Пергамон Пресс” выпускало серию книг по геофизике. Старшим консультантом серии был проф. Дж. Тьюз Уилсон из Университета Торонто. Он спросил Боба Кларка и меня, не желаем ли мы написать книгу по гидрологии или гидрометеорологии. Мой материал

³ Интервью с ним помещено в Бюллетене ВМО, 39 (2).

основывался главным образом на лекциях по гидрологии, которые я читал на последних курсах. У Боба, который работал главным инженером в Федеральном отделении водных ресурсов, был многолетний опыт практической работы в области гидрологического строительства, и вместе мы написали книгу, которая несколько раз переиздавалась и была переведена на ряд языков. Как-то недавно мы решили было доработать эту книгу с учетом современного уровня знаний, но мы были слишком заняты и не знакомы с последними исследованиями в этой области. Нам пришлось изрядно потрудиться над этой книгой. Впоследствии мы подсчитали, что как авторы зарабатывали около 1,75 американских долларов в час, когда писали книгу, поскольку, хотя она и хорошо продавалась, наши гонорары были весьма умеренными. Мы решили, что писать книги нужно для души, а не для заработка, если только речь не идет о каком-нибудь романе-бестселлере!

Х. Т. — Затем Вы сконцентрировались на гидрологической деятельности. Расскажите о рабочей группе, в которой Вы председательствовали, и о *Технической записке ВМО*, которую Вы составили.

Дж. П. Б. — В 1959 г. ВМО основала Техническую комиссию по гидрологической метеорологии (позднее переименованную в Комиссию по гидрометеорологии и, наконец, в Комиссию по гидрологии). Мы с Бобом Кларком были назначены ее канадскими представителями и в том же году присутствовали на ее первом совещании в Вашингтоне, округ Колумбия, а в 1964 г. — на втором, в Варшаве. На первом совещании была сформирована рабочая группа по подготовке „Справочника по гидрометеорологической практике”, которая стала консультативной рабочей группой при президенте. Каждый ее член был председателем группы по какому-либо конкретному аспекту. В 1964 г. было решено выпустить техническую записку по вопросам применения метеорологии и гидрологии для оценки самого сильного

наводнения, которое может произойти в бассейне конкретной реки, т. е. вероятного максимального наводнения. Нашей целью было обеспечить безопасность и правильное проектирование больших плотин, разрушение которых могло обернуться ужасными опустошениями. Вместе с несколькими коллегами из других стран я составил *Техническую записку № 98 (ВМО № 233)*, озаглавленную „Оценка максимальных наводнений”. Напечатанная в 1969 г., она описывала методы оценки самых сильных осадков и самого большого количества талых вод, которое можно было ожидать в регионе, а также методы преобразования этих величин в оценки максимального наводнения. Эти методы и сейчас используются при проектировании стоков больших плотин, особенно земляных дамб. Мне нравилось работать в Комиссии по гидрологии, где я оставался до ухода из Канадской метеорологической службы в конце 1967 г.

Х. Т. — Много лет в Секретариате длились дебаты по поводу определения понятий „гидрология” и „гидрометеорология”. Одно время из публикаций ВМО исчез термин „гидрометеорология”. Вместо него пользовались термином „гидрология” на том основании, что гидрология и гидрометеорология это не одно и то же и что границы между ними вовсе не так размыты, как считают некоторые. Что Вы думаете по этому поводу?

Дж. П. Б. — Я всегда думал, что эти границы крайне нечеткие. Гидрология — это, конечно же, наука о воде внутри Земли, на ней и вокруг нее. Она включает в себя гидрометеорологию. Существует четыре главных аспекта гидрологии: гидрометеорология, которая изучает водный цикл в атмосфере и его непосредственное влияние на поверхностные воды; гидрология поверхностных вод, которая занимается в основном изучением того, как вода просачивается в почву и течет в реках; гидрология грунтовых вод и гидрология снега и льда. В моем понимании гидрология — это более широкое понятие, и

этот термин, возможно, лучше всего подходит для ВМО, тогда как гидрометеорология — это лишь одна из областей гидрологии.

Х. Т. — С 1967 по 1974 г. Вы были начальником отдела по проблемам Великих озер. Не могли бы Вы рассказать об этом?

Дж. П. Б. — В 1965 и 1966 г. я работал специальным консультантом по проблемам водных ресурсов в Центральном бюро Государственного совета и вместе с д-ром Д. Маасландом, специалистом по грунтовым водам, представил отчет об исследованиях водных ресурсов Канады. Одна из наших рекомендаций заключалась в том, что правительство должно уделять гораздо больше внимания проблемам качества воды, касающимся, в частности, Великих озер, которые все больше загрязнялись. В Канаде подозревали, что большая часть загрязняющих веществ приходит из США. Канада хотела выработать через международную совместную комиссию соглашение между Канадой и США, направленное на контроль за выполнением Договора о пограничных водах (существующего с 1909 г.), с целью уменьшить это загрязнение. Для того чтобы обеспечить Канаде сильную техническую поддержку в этих переговорах, на берегах озера Онтарио в Берлингтоне, около Гамильтона, был основан институт, названный Канадским центром по внутренним водам, а меня назначили начальником отдела по проблемам Великих озер.

Х. Т. — Кажется, вскоре Центр укрупнился и его деятельность расширилась?

Дж. П. Б. — За несколько лет Центр расширился, и в него также вошли Центр технологии сточных вод и Гидравлическая лаборатория, а я занял должность директора Канадского центра по внутренним водам. Центр внес важный вклад в исследования загрязнения озер Онтарио и Эри, проводившиеся под руководством международной совместной комиссии. Это был один из самых уди-



Оттава, 1975 г. — Некоторые из основателей КГи (слева направо): Мартин Джекобс (Израиль), Хосе да-Коста (ЮНЕСКО), Джим Брюс (Канада), Е. Г. Попов (СССР), Макс Колер (США) и Жан Родье (Франция)

вительных периодов моей жизни, поскольку помимо работы, связанной с Великими озерами, мы создавали один из самых больших (и лучших) в мире институтов по исследованию водных ресурсов, который и до сих пор работает на благо граждан Канады, Министерства охраны окружающей среды и международного сообщества.

Х. Т. — Каковы были источники загрязнения Великих озер?

Дж. П. Б. — Главными проблемами Великих озер были чрезмерные загрязнения озер Эри и Онтарио удобрениями, в частности фосфатными, и токсичными веществами, которые попадали в озера не только с городскими и промышленными стоками, но и через атмосферу. Например, перемещение токсичных веществ из атмосферы в озеро Сьюпериор более важно, чем сбросы токсичных химикатов в озеро из рек и с окружающих его территорий. С научной точки зрения это было для меня удивительно, поскольку я работал в тех областях, с которыми раньше не сталкивался вплотную, хотя мой опыт в метеорологии и гидрологии мне очень пригодился.

Х. Т. — Может показаться, что на этом этапе Ваша карьера получила более административный уклон?

Дж. П. Б. — Моя работа стала куда более организационной, чем ориентированной на исследования, и, по мере того как я приобретал опыт, меня все больше и больше интересовало применение научных исследований, которые проводил Центр: надо было учитывать их результаты при выработке общественной политики, направленной на решение проблем, связанных с окружающей средой; министры и правительства должны были быть готовы принять эти результаты и выделить необходимые средства. Это и по сей день один из ключевых аспектов моей работы, и я думаю, что больше всего преуспел именно в этой области.

Х. Т. — В 1970 г. было основано Министерство охраны окружающей среды. Как это отразилось на Вашей работе?

Дж. П. Б. — В том, что касается Канадского центра внутренних вод, создание этого министерства означало, что различные отделы или группы будут объединены в одном учреждении. Их объединение было хорошим политическим шагом: оно позволяло одному министру заниматься проблемами окружающей среды на федеральном уровне. Неудобство заключалось в том, что те же самые отделы теперь боролись за бюджетные ассигнования только из Министерства охраны окружающей среды, а не из ряда других министерств, как раньше. Однако люди действительно более тесно сотрудничали. Например, Канадская служба дикой природы стала заниматься программой по токсичным веществам. Некоторые виды чаек, подобно людям, находятся на конце пищевой цепи. Отслеживание или измерение количества токсичных веществ в желудках этих видов чаек и в их яйцах послужило нам прекрасным индикатором тенденций накопления токсичных веществ в Великих озерах и позволило нам выявить те из них, которые представляют наиболее серьезную угрозу для экосистем и здоровья человека.

Х. Т. — Расскажите о переговорах между Канадой и США по поводу соглашения о качестве воды в Великих озерах.

Дж. П. Б. — В 1970 г. международная совместная комиссия выпустила свой основной технический доклад. На основе этого доклада правительства Канады и США решили заключить соглашение, направленное на снижение выбросов загрязняющих веществ в озера Онтарио и Эри. Так как я был одним из участников этих переговоров, моей главной задачей было достигнуть соглашения по количеству фосфора, выбрасываемого в озера заводами по переработке сточных вод, которые не удаляли фосфор, а также попадавшего туда с фосфатами, содержащимися в моющих средствах и удобрениях. Мы выработали довольно хорошее соглашение, по которому США выделяли для очистки озер около 5 млрд. долларов, а Канада — около 1 млрд. долларов, причем эта сумма делилась между правительством Онтарио, федеральным правительством, а также заинтересованными муниципалитетами и промышленными предприятиями. Эта программа была очень полезна, особенно в том, что касается снижения степени эвтрофикации. Церемония подписания соглашения по качеству воды в Великих озерах была проведена в 1972 г. в Оттаве в присутствии премьер-министра Канады Пьера Элиота Трюдо и президента США Ричарда Никсона. В 1978 г. в соглашение были внесены дополнения с целью уделить большее внимание токсичным веществам, поскольку проблема удобрений уже решалась достаточно хорошо. С тех пор в соглашение вносились и другие изменения с тем, чтобы охватить дополнительные вопросы, такие, как локальное загрязнение.

Х. Т. — Что Вы можете рассказать о Консультативно-исследовательском совете по проблемам Великих озер?

Дж. П. Б. — Соглашение 1972 г. предусматривало создание двух консультативных советов при междуна-

родной совместной комиссии: Совета по качеству воды в Великих озерах, который ориентировался на практические исследования, и Консультативно-исследовательского совета (позже Научно-консультативного совета). Я был назначен сопредседателем Консультативно-исследовательского совета с канадской стороны. Наша работа заключалась, во-первых, в координации исследований канадских институтов и институтов США, во-вторых, в определении областей исследований, требующих повышенного внимания, и, в-третьих, мы давали консультации по поводу тех исследований, результаты которых необходимо было применить в программе по очищению Великих озер. Одной из проблем, по которой мы рекомендовали куда более интенсивную программу, была проблема дальнего переноса токсичных веществ.

Х. Т. — Вы стали генеральным директором Директората внутренних вод?

Дж. П. Б. — В 1974 г. мне пришлось делать взбудораживший семью и трудный с профессиональной точки зрения выбор: остаться ли в Центре по внутренним водам Канады, где я находился в тесном контакте с исследователями, или перейти на административную работу в Оттаву. В результате мы переселились в Оттаву, и я занял должность генерального директора по внутренним водам.

Х. Т. — В чем заключалась Ваша работа?

Дж. П. Б. — Моя работа была связана с качеством и количеством воды и выполнялась в основном путем совместных программ десяти провинций. Вместе с США решались проблемы, связанные с пограничными водами. Одним из важных вопросов был уровень воды в Великих озерах, изменявшийся под воздействием изменчивости климата: высокий уровень воды вызывал наводнения и эрозию берегов, тогда как низкий уровень был причиной энергетических и навигационных труд-

ностей. Еще одной моей обязанностью было председательство в Совете по водным ресурсам провинций района прерий, который наблюдает за выполнением условий соглашения по распределению воды между тремя провинциями: Альбертой, Саскачеваном и Манитобой.

Х. Т. — Помимо Великих озер, какие еще существовали проблемы, связанные с пограничными водами?

Дж. П. Б. — Так, в соответствии с проектом изменений, предложенным Гаррисоном, США планировали провести ирригацию на большой территории, построив там водохранилища и повернув воду из системы Миссури в Ред-Ривер, которая течет из Северной Дакоты в Манитобу через Виннипег и впадает в Гудзонов залив. Наши исследования показали, что это может привести к значительному ухудшению качества воды в системе Ред-Ривер, а этой водой снабжалось множество канадских населенных пунктов. Кроме того, следовало опасаться попадания в Ред-Ривер чужеродных разновидностей вредных для рыб бактерий и паразитов из системы Миссури — Миссисипи. США согласились поручить международной совместной комиссии заняться изучением этой проблемы, и мы активно участвовали в разработке соглашения по предотвращению загрязнения вод Канады.

Х. Т. — Находясь на посту генерального директора по внутренним водам, Вы организовали программу по уменьшению ущерба, причиняемого наводнениями в Канаде. Что Вы можете о ней рассказать?

Дж. П. Б. — Частично она была результатом опыта, полученного мной в Онтарио после урагана *Хейзел*. А кроме того, некоторые сотрудники, такие, как Гарри Розенберг, очень старались найти более совершенный способ уменьшения потерь от наводнений в Канаде. Федеральное правительство согласилось выделить средства на восстановительные рабо-

ты в тех провинциях, на которые обрушились наводнения, и стоимость этих работ быстро увеличивалась. Моделью нам послужил район Торонто, где были определены и выделены участки, подверженные затоплению во время наводнений. Мы рекомендовали кабинету министров выделять средства на ликвидацию последствий стихийных бедствий только в тех случаях, когда имелся систематический

план использования участков, подверженных затоплениям. Мы составили с долевым участием провинций ряд договоров по картированию и зонированию местностей, подверженных затоплениям. В некоторых случаях, когда могли быть полезны службы оповещения о наводнениях и службы речного прогнозирования, мы подключали Службу погоды, и она до сих пор принимает активное участие в деятельности региональных систем прогнозирования, таких, как на реке Сент-Джона в Нью-Брансуике. Программа получила одобрение кабинета, и мы заключили соглашения с большинством провинций. Подверженные наводнениям районы в пригородных зонах теперь наносились на карты и в основном исключались из планов развития. Федеральное правительство не выделит денег и не поддержит никакие проекты в этих зонах. Эта программа использовалась в качестве примера в рамках Международного десятилетия по уменьшению опасности стихийных бедствий.

Х. Т. — Может ли эта модель еще где-нибудь использоваться?

Дж. П. Б. — Да, но Канада — это большая страна с относительно небольшим населением; можно либо



Рут и Джим Брюс на вечеринке по поводу ухода на пенсию в 1984 г. Дона К. Смита (справа) из Службы атмосферной среды. За ними стоит Ян Круус, в настоящее время президент Комиссии по приборам и методам наблюдений. Г-н Смит стал впоследствии заместителем Генерального секретаря ВМО (1984—1987 гг.)

вовсе не использовать территории, затопляемые во время наводнений, либо использовать их так, чтобы свести к минимуму ущерб, причиняемый жизни людей и имуществу. Густонаселенные страны не могут позволить себе такую роскошь.

Х. Т. — А может ли вообще использоваться земля, признанная подверженной наводнениям?

Дж. П. Б. — Такие территории могут быть превращены в спортплощадки, парки и т. д. Поэтому в центре городских и пригородных зон Канады сохраняются большие участки для отдыха и наслаждения природой, которые могут посещать все, — конечно, за исключением периодов наводнений!

Х. Т. — В 1977 г. Вы были назначены помощником заместителя министра Службы управления окружающей средой при Министерстве охраны окружающей среды Канады. Эта служба независима от Службы атмосферной среды или она была как-то связана с ней? Какими проблемами Вы заинтересовались?

Дж. П. Б. — Возможно, это была самая трудная должность, которую я когда-либо занимал. Служба управ-

ления окружающей средой была одной из трех основных оперативных служб Министерства охраны окружающей среды Канады. Служба атмосферной среды была родственным, но самостоятельным учреждением. В Службу управления окружающей средой входили Служба внутренних вод, Канадская служба охраны дикой природы, Канадская лесная служба и Земельный директорат. Она занималась проблемами возобновляемых природных ресурсов и окружающей среды, связанными с лесами, водой, жизнью дикой природы и землей, на федеральном уровне. Мы принимали участие в разработке национальной стратегии использования лесов, которая позволила бы лучше эксплуатировать канадские леса, и начали работать над планом защиты североамериканских водоплавающих птиц, чтобы достичь соглашения между Канадой и США, направленного на защиту и увеличение популяций перелетных птиц. Мы также продолжали работу над различными программами по водным ресурсам, включая всеобъемлющие планы по освоению речных бассейнов, затрагивающие все экономические секторы.

Х. Т. — С 1980 по 1985 г. Вы были главой Службы атмосферной среды Канады. Тогда-то Вы и стали постоянным представителем Канады при ВМО?

Дж. П. Б. — Мой переход в Службу атмосферной среды (бывшую Метеорологическую службу) в 1980 г. представлял собой горизонтальное перемещение в рамках Министерства охраны окружающей среды Канады. Я ухватился за возможность вернуться к своему первому работодателю. Служба атмосферной среды включала в себя Канадский климатический центр, Программу по контролю качества воздуха, метеорологические исследования, а также Программу ледовых прогнозов и Программу служб погоды. Через несколько месяцев после моего назначения я стал постоянным представителем Канады при ВМО. Мне доста-

вило огромное удовольствие снова сотрудничать с ВМО.

Х. Т. — Расскажите о Вашем участии в изучении проблемы кислотных дождей.

Дж. П. Б. — Мы заинтересовались проблемой кислотных дождей еще до 1977 г. С точки зрения Службы управления окружающей средой, моей задачей было изучение влияния повышенной кислотности осадков на леса, озера и реки, а также соответственно ее влияния на мир дикой природы, в частности на птиц, которые питаются озерной рыбой. Когда в 1980 г. я перешел в Службу атмосферной среды, я стал председателем Главного федерально-провинциального научного комитета, занимающегося координацией работ по исследованию и мониторингу кислотных дождей, проводимых провинциями и федеральным правительством. Провинции были крайне обеспокоены загрязнением небольших водоемов, особенно озер, расположенных в зонах отдыха. Некоторые канадско-американские комитеты, как, например, комитет, возглавлявшийся Гордоном Мак-Бином⁴, который теперь работает помощником заместителя министра Службы атмосферной среды, весьма преуспели в постановке этой проблемы. Однако США решили, что для ее изучения требуется еще 10 лет исследований, поскольку наших знаний недостаточно, чтобы контролировать выбросы, вызывающие кислотные дожди. Лично я, увидев результаты их Национальной программы по оценке кислотных осадков, подумал, что сейчас им известно немногим

⁴ Проф. Гордон Мак-Бин был ранее председателем Программы по атмосферным наукам в Университете Британской Колумбии, Ванкувер, Канада, и председателем Объединенного научного комитета ВМО/МСНС по Всемирной программе исследований климата. Он был назначен помощником заместителя министра Службы атмосферной среды в 1994 г.; тогда же он стал постоянным представителем Канады при ВМО. Сейчас он является действительным членом Исполнительного Совета ВМО.

больше того, что мы знали еще 10 лет назад. Но благодаря такому шагу им удалось выиграть время. Сейчас в США существует эффективная программа по контролю выбросов, которая дополняет канадскую программу.

Х. Т. — Сделали ли Вы какие-либо конкретные выводы из своего практического опыта?

Дж. П. Б. — В ходе своей работы над проблемами Великих озер и кислотных дождей я понял, что об охране окружающей среды нужно заботиться всегда. В случае с Великими озерами нам удалось определить предел фосфорного загрязнения озер, соблюдение которого позволило бы справиться с эвтрофикацией. Основную работу по этому проекту выполнил проф. Р. Фолленвайдер. Что касается кислотных дождей, то на основе сравнительного анализа тех озер, которым грозило окисление, и тех, которые считались чистыми, мы смогли определить допустимое содержание кислотных веществ для большинства озер. После этого мы смогли определить с помощью моделей атмосферного переноса предельные значения выбросов для различных регионов. Без таких значений трудно разрабатывать программы по контролю загрязнения. В случаях, когда речь идет о долгосрочных проблемах, таких, как проблема изменения климата под влиянием парниковых газов, трудность заключается в том, что мы пока не можем определить сколько-нибудь надежный предельный уровень концентрации этих газов, который обеспечит защиту климата или окружающей среды и послужит основой для разработки плана контроля за выбросами.

Х. Т. — Каковы Ваши воспоминания о том периоде, когда Вы были членом Исполнительного Совета ВМО, а затем третьим вице-президентом?

Дж. П. Б. — Я вспоминаю, как в 1986 г. начались дебаты по поводу коммерциализации служб погоды и дейст-

вием и открытому обмену данными в рамках Всемирной службы погоды и Глобальной службы атмосферы. На одной из сессий в начале 1980-х годов, когда речь шла о будущем метеорологии и ВМО, я сказал, что Организация должна уделять значительно больше внимания проблемам химического состава атмосферы и глобальному загрязнению атмосферы. ВМО была единственным учреждением ООН, которое могло авторитетно говорить о глобальной защите атмосферы. Мой призыв встретили довольно прохладно: большинство людей сильнее озабочено проблемами оперативной метеорологии. Однако я уверен, что точка зрения ВМО постепенно изменилась и теперь химия атмосферы считается такой же важной, как оперативная метеорология и гидрология.

Х. Т. — Вы были председателем экономической комиссии европейской рабочей группы по снижению выбросов SO₂, которая выработала Хельсинкский протокол. Пожалуйста, расскажите об этом.

Дж. П. Б. — В 1979 г. между странами—членами Европейской экономической комиссии ООН (ЕЭК), куда входят также Канада и США, была подписана Конвенция по проблеме трансграничного переноса атмосферных загрязняющих веществ на дальние расстояния. ВМО всегда была научным и техническим консультантом по этому соглашению. Примерно в 1984 г. остро встала проблема кислотных дождей. Внимание к этой проблеме привлекли Канада и скандинавские страны. Так как в то время Канада не могла заключить с США двусторонний договор по снижению выбросов SO₂, мы решили достичь многостороннего соглашения с ЕЭК. В конце концов мы смогли выработать соглашение о 30-процентном снижении выбросов каждой страной, и это оказалось тем более полезным, что к нам присоединились СССР и ряд восточноевропейских стран. Я был председателем рабочей группы, которая составила

это соглашение. Оно было подписано в 1985 г. в Хельсинки и получило название Хельсинкского протокола. К огромному разочарованию Канады и скандинавских стран, ни США, ни Соединенное Королевство не захотели подписать его. Тем не менее это было важным достижением и одним из первых международных соглашений по конкретной программе контроля.

Х. Т. — Вы были председателем Конференции по парниковым газам и изменению климата, организованной в Виллахе в 1985 г. ВМО, ЮНЕП и МСНС. Какими были ее основные результаты?

Дж. П. Б. — Благодаря Конференции о важности этой проблемы узнали на политическом уровне, и во многих столицах, в частности в Вашингтоне, это имело важные последствия. Она продемонстрировала, что утверждение, будто климат не изменяется, которое лежало в основе наших повседневных решений, относящихся к водным ресурсам, сельскому хозяйству, строительству, транспорту и т. д., неверно. Признание важности проблемы изменения климата под воздействием парниковых газов и большой роли не только CO_2 , но и других таких газов и было, наверное, самым большим достижением конференции в Виллахе.

Х. Т. — Когда Вы ушли из Службы атмосферной среды Канады и чем после этого занимались?

Дж. П. Б. — После ухода на пенсию из Службы атмосферной среды Министерства охраны окружающей среды Канады в конце 1985 г. я выполнял кое-какую работу для Института исследований общественной политики в Канаде. Всего через несколько месяцев группа людей, включая моего старого друга Дика Холлгрена⁵, убедила меня подать заявление о занятии должности дирек-

тора Департамента технического сотрудничества в Секретариате ВМО. Мне повезло, и впоследствии я был назначен на этот пост.

Х. Т. — С какими чувствами Вы оглядываетесь на то время?

Дж. П. Б. — Через несколько месяцев меня поразило, что Программа технического сотрудничества функционировала почти исключительно как исполнитель: доноры вносили предложения, а мы говорили „да” или „нет”; развивающиеся страны могли попросить нас о чем-то, и мы пытались достать деньги. Но у ВМО не было стратегии наступления на широком фронте в деле укрепления метеорологических и гидрологических служб в развивающихся странах. Мы внесли тут же принятое проф. Обаси предложение о более стратегическом подходе к техническому сотрудничеству, который заключался главным образом в создании таких центров, как Африканский центр по применению метеорологии для целей развития и Сингапурский центр в Юго-Восточной Азии. В рамках этой стратегии основное внимание должно было уделяться вопросам долгосрочного развития, а не повседневным заботам типа приобретения приборов и т.п.

Х. Т. — Вас повысили в должности: Вы стали действующим заместителем Генерального секретаря. Переход из национальной службы в секретариат международной организации — это, наверное, серьезная перемена. Как Вы согласовывали свои национальные чувства с новой ролью?

Дж. П. Б. — У Канады существует международный подход к своей деятельности: мы во многом полагаемся на свои международные контакты в научной сфере и в области окружающей среды с тем, чтобы проводить оперативную работу, увеличивать объем собственных исследований и наблюдений и обеспечивать необходимое сотрудничество. Так что переход из национальной службы в ВМО был не таким уж трудным. Конечно,

⁵ Бывший постоянный представитель США при ВМО, а сейчас президент Американского метеорологического общества.

я уже проработал пять лет в Исполнительном Совете, был вице-президентом и был знаком с проблемами, стоящими перед ВМО и развивающимися странами.



Женева, 1989 г. — Джим Брюс с персоналом Департамента гидрологии и водных ресурсов и с действующим директором Департамента технического сотрудничества Эдуардо Бассо

Х. Т. — Как действующий заместитель Генерального секретаря Вы должны были отстаивать позицию Секретариата на сессиях Исполнительного Совета. Это было трудно?

Дж. П. Б. — ВМО — одна из немногих международных организаций, управляемых их членами. В своей работе Секретариат следует их указаниям. Желания Секретариата и Членов Организации на деле совпадают, и я редко замечал какие-либо противоречия между ними.

Х. Т. — Пожалуйста, расскажите о Вашем участии в работе Межправительственной группы экспертов ЮНЕП/ВМО по изменению климата.

Дж. П. Б. — Моя работа в группе экспертов прошла два этапа. Сначала в 1988 г. была создана МГЭИК. Предложение Исполнительного Совета ВМО о создании такой организации получило поддержку Управляющего совета ЮНЕП. В ноябре 1988 г. мы провели первое учредительное собрание. Вместе с проф. Обаси, исполнительным директором ЮНЕП д-ром Мостафой Толба⁶ и другими я активно участвовал в выработке стратегии проведения совещания и предложения по структуре, которую мы хоте-

ли создать. Ранее я уже помогал Генеральному секретарю в создании небольшого секретариата, расположенного в штаб-квартире ВМО и финансируемого из специального трасового фонда. Секретарю д-ру Н. Сундарараману, который полностью оправдал наше доверие, помогает его сотрудник г-н С. Тевунгва, откомандированный от ЮНЕП. Совсем недавно я возобновил тесное сотрудничество с МГЭИК, заняв пост сопредседателя рабочей группы III, которая занимается не научными, а социально-экономическими вопросами. Какую цену мы заплатим, если закроем глаза на изменение климата? Какова цена программ по контролю выбросов? Какова цена адаптации? Какими будут социальные последствия для людей во всем мире? Какие проблемы справедливости здесь затронуты? Имеем ли мы право оставлять будущим поколениям опасное наследие? Большая часть выбросов поступает из развитых стран; самый большой ущерб несет развивающийся мир. Как мы можем вести себя в такой несправедливой ситуации и хоть сколько-нибудь исправить ее посредством соглашения по проблеме климата?

Х. Т. — В 1989 г. Вы ушли из Секретариата ВМО на пенсию, и начался третий этап Вашей профессиональной жизни. Пожалуйста, расскажите, чем Вы занимались начиная с этого момента.

Дж. П. Б. — В 1990 г. я сменил ушедшего на пенсию проф. Кена Хез⁷ на посту председателя Совета по Канадской климатической программе, который координирует научно-техническую деятельность Канады по всем аспектам климата. Федеральное правительство и органы власти провинций, ряд университетов и организаций частного сектора сотрудничают через этот Совет. Также в 1990 г. я был назначен председателем Научно-технического комитета ООН (НТК) по Международному десяти-

⁶ Интервью с ним помещено в *Бюллетене ВМО*, 44 (1).

⁷ Интервью с ним помещено в *Бюллетене ВМО*, 39 (1).

летию по уменьшению опасности стихийных бедствий, который является основным консультативным органом ООН по вопросам проведения Десятилетия. Я также несколько лет участвовал в Международной программе „Геофера—биосфера“ (МСНС) и во Всемирной программе исследований климата комитета СТАРТ. Этот комитет способствует накоплению научного опыта в развивающихся странах с целью решения проблем климата и глобальных изменений, и сейчас его финансирование осуществляется частично из средств Глобального экологического фонда. Хотя это и была крайне почетная деятельность, мне пришлось оставить и ее, и председательство в Научно-консультативном комитете ЮНЕП по влиянию мирового климата и в Программе по выработке стратегий реагирования из-за большого объема работы в моей новой должности сопредседателя рабочей группы III МГЭИК, которую я занял в 1993 г. По просьбе ВМО я стал председателем комитета по организации межправительственной встречи по Всемирной климатической программе (апрель 1993 г.). Я также иногда консультировал различные организации по таким вопросам, как техническое сотрудничество и написание брошюр для ВМО. Я действительно очень занят.

Х. Т. — Вы один из тех немногих людей, которые глубоко проникли в структуру, политику и деятельность национальной правительственной службы и международных организаций. Какова, по-Вашему, роль каждой из них? В чем заключается основное разногласие?

Дж. П. Б. — Я считаю международные организации тем средством, которое помогает национальным правительствам и учреждениям сотрудничать более эффективно. Иногда международные организации выбирают свой собственный курс, который может оказаться неприемлемым для национальных учреждений, но у ВМО такой проблемы нет. Одна из самых сложных проблем, с которой сталкиваются все организации, — это вопрос о коммерциализации и прива-

тизации правительственных служб. Сейчас существует глобальная тенденция передачи частному сектору или поиска внешних источников финансирования того, что всегда было принято считать правительственными службами. Это служит причиной все увеличивающегося давления на международные организации. В случае с ВМО ситуация особенно критическая, потому что метеорологические службы и наука целиком зависят от свободного и открытого обмена данными и информацией. Необходимо во что бы то ни стало сохранить этот принцип.

Х. Т. — Каким образом, по Вашему мнению, развитые страны могут лучше всего помочь развивающимся?

Дж. П. Б. — Из наблюдения за проблемами развивающихся и развитых стран я сделал вывод о том, что традиционные формы технической поддержки оказались малодейственными. Помощь извне — это не решение. Недостаточно усилий предпринимается и для расширения опыта развивающихся стран, который позволил бы им самостоятельно справиться со своими проблемами. Лучший способ помочь — это усовершенствовать их научные и экономические возможности, чтобы они справлялись со своими проблемами. Важно передавать научные знания и налаживать более справедливую торговлю: сейчас цены на товары, производимые развивающимися странами, явно занижены. Повышение цен помогло бы этим странам открыть их рынки и улучшить условия жизни. В некоторых сферах очень большую пользу принесет передача технологий на льготных условиях. Тенденция к более эффективной защите интеллектуальной собственности со стороны промышленно развитых стран является серьезным препятствием на пути экономического развития стран третьего мира. Вопрос об изменении климата под влиянием парниковых газов выдвигает эти проблемы на передний план, что, как я надеюсь, поможет найти более справедливый путь решения международных вопросов, который

позволит развивающимся странам получить причитающуюся им долю мирового богатства.

Х. Т. — Чувствуете ли Вы, что достигли почти всего, чего хотели?

Дж. П. Б. — Я никогда не строил далеко идущих планов, но всегда старался изо всех сил. Конечно, я ставил перед собой ряд краткосрочных целей, многие из которых достигнуты. Тут можно упомянуть Соглашение по качеству воды в Великих озерах и Договор по снижению выбросов SO_2 .

Х. Т. — Расскажите об одном из самых незабываемых событий Вашей профессиональной карьеры.

Дж. П. Б. — За последние три десятилетия я с интересом занимался применением научных знаний для решения ключевых проблем окружающей среды. Ваш вопрос вызывает в моей памяти множество образов и событий, таких, как подписание Соглашения по качеству воды в Великих озерах и Конференция в Виллахе. Я ясно помню споры о формулировках текста заявления для научной части Второй Всемирной конференции по климату (Женева, октябрь—ноябрь 1990 г.), которые продолжались до раннего утра.

Х. Т. — Вы получили 39-ю Премию ММО. Каковы Ваши чувства?

Дж. П. Б. — Я горжусь, что удостоен чести быть награжденным 39-й Премией ММО. Те, кто получил ее до меня, входят в группу самых известных в мире ученых, занимающихся

атмосферными проблемами. Всегда шел спор о том, должна ли Премия ММО вручаться только ученым или надо признавать также заслуги менеджеров, администраторов и политиков. Я никогда не считал себя выдающимся ученым, но думаю, что внес заметный вклад в разработку программ и политики в области международной метеорологии и гидрологии, и мне приятно, что Исполнительный Совет ВМО решил отметить мои достижения. Это важный шаг со стороны ВМО — отметить заслуги человека, который половину своей карьеры посвятил проблемам водных ресурсов.

Х. Т. — Не хотели бы Вы рассказать что-нибудь о своей семье?



Оттава, август 1994 г. — Джим и Рут Брюс у себя дома

Фото: Х. Таба

Дж. П. Б. — Я в восторге от возможности что-нибудь рассказать о своей семье. Она всегда была готова прийти мне на помощь, если мне приходилось много ездить или долго работать. Моя жена Рут и четверо наших детей во всем мне помогают — советами и комментариями. С 1989 г., с тех пор как я стал работать дома, Рут взяла на себя всю работу с текстами, бухгалтерию и другую секретарскую деятельность. Без ее постоянной поддержки я не смог бы плодотворно

работать, так же как и без помощи моих детей, а сейчас еще семерых внуков.

Х. Т. — Спасибо за это интервью, Джим. Уверен, что прекрасное совмещение личной жизни с работой и впредь будет для Вас источником удовлетворения и удовольствия.

РОЛЬ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ В НАШЕЙ ЖИЗНИ

Нэнси Катлер *

История учит нас, что во все времена существовала тесная взаимосвязь между деятельностью человека и погодой. Эта взаимосвязь отнюдь не утратила своей роли и сегодня, несмотря на все наши современные технологии. Во многих отношениях наша зависимость от погоды все более и более увеличивается: это наблюдается в торговле, индустрии отдыха, в обеспечении безопасности жизни и собственности, нашего общего благосостояния и удобства. Каждый день миллионы людей слушают радио, смотрят телевизор, звонят по телефону или прибегают к другим способам для того, чтобы узнать новости о погоде, выяснить, что она приготовила для них на завтра.

Во многих странах составление регулярных метеорологических прогнозов началось для того, чтобы обеспечить проведение и безопасность работ в прибрежных зонах и на море. Позднее этими услугами была охвачена и гражданская авиация. Ранние попытки выпуска прогнозов погоды, предназначенных для широких кругов населения, были обречены на неудачу, особенно в странах с большой долей сельского населения, поскольку там отсутствовали быстрые, эффективные и доступные по стоимости методы распространения информации. К тому моменту, когда прогноз попадал к потребителю, он зачастую оказывался уже устарев-

шим, и конечный результат был более чем скромным, если он вообще был. После второй мировой войны методы распространения информации, наблюдательные сети и методы численного прогноза погоды (ЧПП) бурно развивались, что позволило в той или иной форме организовать в большинстве стран метеорологическое обслуживание широких кругов населения. Сейчас такие службы не только считаются необходимым элементом инфраструктуры, но и рассматриваются в качестве одного из важнейших компонентов национальных метеорологических служб (НМС).

В то время как морские и авиационные метеорологические службы предназначены для сравнительно небольшого сектора общества, элементарные сводки погоды доступны каждому. Это такая область, в которой наиболее заметны результаты деятельности НМС, и именно по ней население судит об эффективности этой деятельности. В прошлом предназначавшиеся для населения прогнозы погоды были краткосрочными: их заблаговременность не превышала 48 ч. Современные компьютерные технологии позволили увеличить эту заблаговременность, и теперь прогнозы составляются на три, четыре и пять суток. Готовятся и долгосрочные прогнозы, которые в основном касаются температуры и осадков и рассчитываются на период до одного месяца. Самую большую

* Служба атмосферной среды, Канада



Найроби, Кения, ноябрь 1994 г. — Сотрудники Центра погоды Би-Би-Си (Лондон, Соединенное Королевство) демонстрируют участникам учебного семинара ВМО, как нужно готовить телевизионные метеорологические сводки

Фото: ВМО/Горре-Дейл

точность имеют, разумеется, краткосрочные прогнозы. Они наиболее детальны и обычно содержат предсказания характеристик облачного покрова, температуры, типов осадков, скорости и направления ветра.

Основные метеорологические услуги, предоставляемые населению, уже давно вышли за рамки того, что принято понимать под ежедневным суточным прогнозом погоды, и являются ныне основой для разработки других прогнозов, предназначенных для более конкретных целей. Все их перечислять слишком долго — это и транспорт, сельское и лесное хозяйство, и индустрия отдыха, и туризм.

Одним из самых важных направлений метеорологического обслуживания населения, которое, к счастью, не требуется слишком часто, — это составление прогнозов в чрезвычайных ситуациях, угрожающих окружающей среде, включая случайные выбросы радиоактивных веществ или ядовитых газов и разливы нефти. Сейчас можно получать специальные прогнозы, касающиеся перемещения, рассеяния и концентраций загрязняющих веществ, что позволяет подразделениям гражданской обороны и спасательным организациям незамедлительно принимать меры по эвакуации, очистке

территорий и т. д. Быстрые действия, предпринимаемые в подобных ситуациях, часто являются результатом регулярных учений, в которых принимают участие гражданские и спасательные организации, а также НМС.

В прошлом подготовка прогнозов погоды представляла собой трудоемкий процесс. Запись и нанесение на карты данных метеорологических наблюдений, анализ карт погоды, подготовка про-

гностических карт и передача метеоинформации производились вручную. Компьютеров или не было, или они обладали столь малым быстродействием и были столь сложными в обращении, что время подготовки прогноза нередко оказывалось больше продолжительности его действия. Сейчас компьютеры и современные средства связи играют все более важную роль. Во многих развитых странах метеоролог имеет возможность изучать самые свежие анализы и прогнозы, поступившие из главного центра ЧПП и представленные в графической форме на экране компьютерного монитора, радиолокационные изображения, полученные на расположенных рядом и на удаленных метеорологических радиолокаторах, спутниковые данные (которые можно представлять с применением цветной графики и других средств, позволяющих выделить конкретные характеристики), статистические прогнозы, а также результаты наземных наблюдений и зондирований верхних слоев атмосферы, полученные многими станциями за прошедшие 12—24 ч. При необходимости информацию, получаемую из разных источников, можно накладывать, что позволяет выявить дополнительные подробности.

Располагая таким оборудованием, прогнозист может подготовить прогноз в словесной форме, используя для этого способность установленного на его рабочем месте компьютера к обработке текстов. После завершения работы над составлением прогноза его можно одним нажатием клавиши передать куда угодно без дальнейшого вмешательства человека. Все это стало возможным благодаря появлению мощных компьютеров и сетей связи, включающих в себя спутники и высокоскоростные наземные линии. Ныне существуют два типа моделей ЧПП, с помощью которых можно получить полезные прогнозы на сроки до пяти-шести суток. Модели, используемые для составления краткосрочных прогнозов, имеют высокое разрешение и дают большое количество деталей, но по ограниченному географическому району. Метеорологи применяют такие модели для подготовки прогнозов на один-два суток. В рамках среднесрочных моделей должны учитываться погодные системы, которые начнут влиять на район прогноза только через четыре-пять суток и которые на момент составления прогноза могут находиться очень далеко. Поэтому такие модели в пространственном отношении обычно являются глобальными, однако их разрешение меньше, чем у краткосрочных моделей.

К самым распространенным методам прогноза элементов погоды относятся сегодня статистические методы, основанные на компьютеризованных моделях атмосферы. Статистические методы прогноза элементов погоды делятся на три категории. Первая категория объединяет методы, называемые „идеальными прог(ностическими)-методами“. В этом случае результаты наблюдений за конкретным элементом погоды (предиктантом) сопоставляются с результатами наблюдений или анализами предикторов. На практике для получения прогноза используются модельные прогнозы для предикторов, рассчитанные на тот же срок. Ко второй категории относится статистический подход к результатам модельных расчетов, когда берется

образец таких результатов и сопоставляется с соответствующим образом данных наблюдений за элементом погоды, подлежащим прогнозированию. Третья категория — это аналоговые методы, в рамках которых определяются прошлые состояния атмосферы, наиболее соответствующие ее состоянию на момент составления прогноза, на основе чего и судят об ожидаемом развитии элементов погоды.

Хотя применяемые ныне методы позволяют возложить всю работу по подготовке прогнозов для населения на компьютер, прогнозист по-прежнему играет важную роль при идентификации и мониторинге мезомасштабных явлений, таких, как мощные локальные штормы, торнадо, грозы и осадки, связанные с местными географическими особенностями. Концентрируясь на таких мелкомасштабных явлениях, которые плохо прогнозируются с помощью численных моделей, прогнозист способен значительно улучшить компьютерный прогноз и подготовить куда более качественные сводки погоды, оповещение или рекомендацию. Напротив, среднесрочные и долгосрочные прогнозы можно полностью автоматизировать, поскольку прогнозист, как правило, не способен как-либо усовершенствовать компьютерные прогнозы на сроки, превышающие двое-трое суток.

Составление краткосрочных прогнозов также можно автоматизировать, однако при этом прогнозист сначала редактирует результаты компьютерных расчетов, затем включает компьютерную программу их анализа и только после этого составляет текст прогноза. Словарный запас таких документов, естественно, весьма ограничен, тем не менее он позволяет точно определить каждый элемент, исключая при этом применение субъективных или двусмысленных фраз. Была проведена большая работа по преобразованию текста прогноза в звуковое сообщение. С этой целью изучались два метода: синтезирование голоса и подбор готовых слов. Синтезаторы голоса пока не блещут хорошим произношением и богатством интонаций, а

вот в рамках второго метода уже начинают появляться почти приемлемые результаты.

Использование метеорологической информации постоянно расширяется, и все больше людей начинают понимать ее важность для повседневной жизни. Для того чтобы НМС могла успешно выполнять свои метеорологические программы, нужно понимать клиентов, их запросы, интересы и заботы. Метеорологическая информация должна соответствовать социальным, экономическим и климатическим условиям, в которых живут и работают клиенты; состав прогноза должен меняться от клиента к клиенту и от региона к региону.

Недостаточно просто передать прогноз тех или иных параметров. Для успеха необходимо, чтобы и параметры, и используемая терминология были четко определены, причем потребитель должен не только знать эти определения, но и понимать их. Если НМС желает сохранить доверие потребителей, ни в коем случае нельзя прибегать к расплывчатым описательным терминам и двусмысленностям. С другой стороны, потребители должны понимать ограничения, присущие современной метеорологической науке, и то, как такие ограничения отражаются на способности НМС к составлению прогнозов погоды для населения. Следует также широко разъяснять набор имеющихся услуг, пути их использования и преимущества, которые при этом можно получить. Потребность в консультациях и обучении в будущем, вероятно, еще более возрастет, поскольку масштаб, степень сложности и область применения услуг в рамках метеорологического обслуживания населения постоянно изменяются.

Когда речь идет о более конкретных клиентах, например о сельском хозяйстве, то необходимость консультаций и диалога не вызывает сомнений. Однако для обслуживания населения в целом необходимо выбирать другие методы. Одним из них может стать уделение большего внимания школам, где, как надо надеяться, будут наконец хорошо учить,

по крайней мере следующее поколение учеников. Можно также организовать еженедельную телевизионную программу под названием „Встречи с Вашим метеорологом“, в которой будут обсуждаться различные аспекты метеорологии по выбору зрителей или ведущего.

Задачей метеорологического обслуживания населения является информация об ожидаемых погодных условиях и всех возможных изменениях. Очень важно, чтобы прогнозы содержали информацию именно о тех элементах, которые население считает главными, т. е. о метеорологических параметрах, времени выпуска, погоде на выходные дни и погоде во время каких-либо важных событий, отличиях значений прогнозируемых параметров от климатологических норм, повторяемости основных климатологических явлений и т. д. Важным дополнительным требованием, предъявляемым к программе погодных оповещений, является необходимость привлечения внимания населения к возможным в будущем опасным погодным явлениям, представляющим угрозу для жизни и имущества. Хотя мы достигли больших успехов в прогнозе погоды, управлять ею мы не способны. Связанные с погодой стихийные бедствия по-прежнему происходят, однако, хотя затраты на подготовку к ним трудно оценить с финансовой точки зрения, можно смело утверждать, что отношение величины ущерба, причиняемого такими бедствиями, к величине этих затрат постоянно убывает, и причиной тому в немалой степени служат эффективные программы оповещения.

Различие между обычным прогнозом погоды и штормоповещением состоит только в интенсивности прогнозируемого явления. Критерии выдачи штормоповещения меняются в зависимости от климатических и географических условий. Так, в регионе, в котором регулярно наблюдаются сильные ливни и это учтено в нормах строительного законодательства, пороговое значение интенсивности дождя может быть выше, чем в том регионе, где ливни редки, а строительный кодекс не столь строг.

Критерии выдачи штормоповещения и необходимая заблаговременность должны устанавливаться путем консультаций с потребителями информации и широко публиковаться.

Программа штормоповещения обычно предусматривает два этапа. Первый этап „консультаций“, „готовности“ или „наблюдения“ соответствует ситуациям, когда опасное явление отмечено поблизости или существует вероятность его развития, однако непосредственной опасности пока нет. На этом этапе необходимо уделять пристальное внимание последующим прогнозам погоды. Второй этап — это выдача полномасштабного штормоповещения в условиях, когда опасность становится реальной.

Время выдачи штормоповещения имеет крайне важное значение. Очевидное требование к заблаговременности оповещения — это необходимость обеспечения достаточной точности прогноза с тем, чтобы власти и население могли принять соответствующие меры предосторожности. С другой стороны, если оповещение выдается поздно вечером или ночью, когда большинство людей спит, то польза от такого оповещения может оказаться весьма ограниченной, даже если с метеорологической точки зрения его заблаговременность выбрана совершенно правильно. При наличии возможности в такой ситуации оповещение лучше выдать раньше.

Жизненно важно, чтобы штормоповещения не противоречили одно другому. Такое положение дел, когда в стране составлением прогнозов одновременно занимаются несколько учреждений (частных или государственных), чревато возникновением рискованных ситуаций. Полномочия на выдачу оповещений должна иметь только одна организация, которая и несет за них ответственность.

Немаловажно и то обстоятельство, что штормоповещения имеют и большое международное значение, поскольку для обеспечения последовательности и непротиворечивости, а также для исключения всякого рода неопределенностей они должны ко-

ординироваться между службами и центрами соседних стран, невзирая на национальные границы.

Прогнозы погоды и оповещения представляют собой скоропортящийся продукт, который как можно быстрее должен быть доставлен потребителю, поскольку в противном случае эта информация становится бесполезной, сколь бы точна она ни была. К счастью, компьютерные системы связи становятся все более быстродействующими, а с расширением применения спутников расстояние, на которое должна передаваться информация, перестает играть какую-либо роль.

В прошлом методы распространения прогнозов были относительно примитивными и неэффективными. На мачтах или высоких зданиях вывешивали визуальные сигналы. В Канаде сигналы помещали на вагоны поездов. Если поезд опаздывал, то прогноз скорее всего оказывался уже устаревшим и потому бесполезным, а иногда и вводящим в заблуждение. Все, кто не находился вблизи железной дороги или вблизи сигнальной мачты, вовсе не получали прогноз либо вынуждены были полагаться на сообщения третьих лиц. Большая часть населения, особенно в сельских районах, обходилась без всякой метеорологической информации.

Эффективными инструментами для распространения информации являются коммерческие радио и телевидение. Последнее позволяет использовать графику и символы, отображающие изменяющиеся параметры атмосферы, что облегчает объяснение и понимание и особенно полезно в странах, население которых говорит на нескольких языках или диалектах, так что чисто устные прогнозы воспринимаются плохо. Еще одним достижением в области методов распространения стало создание чисто метеорологических телевизионных каналов и сетей радиостанций, ведущих метеорологические передачи, через которые можно передавать сигналы тревоги, информировать население об ухудшении погодных условий. Расположенные в стратегически важных пунктах телефонные автоответчики также пред-

ставляют собой эффективное средство для повседневного распространения информации о погоде; меню запросов позволяет звонящему выбрать только ту информацию, которая ему нужна.

Хотя все эти методы распространения информации еще немало нам послужат, все более широкое использование домашних и служебных компьютерных сетей даст потребителям возможность получить доступ к более разнообразным метеорологическим данным, в том числе и к изображениям. Сейчас ответы на огромное количество метеорологических запросов в большинстве случаев даются в рамках диалога, когда потребитель беседует непосредственно с метеорологом. Это совершенно непрактично, но в то же время представляется мало вероятным, чтобы НМС смогли изыскать собственные ресурсы (как финансовые, так и кадровые) для продолжения разработки новых средств распространения информации. Именно поэтому необходимо развивать сотрудничество с общественным и частным сектором, что открывает и широкие возможности для сбора необходимых средств. Одним из последних результатов такого партнерства стала разработка миниатюрного пейджера размером с пачку сигарет. Его удобно носить при себе, а содержащаяся в нем информация автоматически обновляется по мере поступления но-

вых прогнозов и оповещений.

Потребителями неизбежно будет подниматься вопрос о точности, что служит еще одним аргументом в пользу применения для описания характеристик погоды простых и точных терминов. Необходимо разработать подходящую схему проверки, понятную для широких слоев населения и администрации. Научные выражения типа „стандартного отклонения” или „ранжированных коэффициентов вероятности”, возможно, точнее отражают суть дела, но мало что говорят обычному человеку, который предпочитает простые процентные схемы, пусть и не столь строгие, но куда более понятные.

BE SUN WISE

DO YOU KNOW THAT A FEW SIMPLE PRECAUTIONS CAN HELP PROTECT YOU AND YOUR CHILDREN FROM SKIN CANCER AND SERIOUS EYE INJURY?

WHAT IS THE ULTRAVIOLET (UV) INDEX?

The UV Index describes the next day's likely levels of exposure to UV rays. Knowing the predicted levels of ultraviolet rays can help you make decisions about the proper safeguards while working or playing outdoors. While you should always take precautions against overexposure, you should take special care to adopt the safeguards recommended in the chart when the UV Index predicts levels of moderate or above. This information is provided by the U.S. Environmental Protection Agency. Call 800-296-1996 for a UV Index brochure.

WHAT DOES THE INDEX MEAN?

0-2 MINIMAL	3-4 LOW	5-6 MODERATE	7-9 HIGH	10+ VERY HIGH

EPA 360-H-000001 August 1994

Справка об ультрафиолетовом излучении, публикуемая Агентством по охране окружающей среды США. В настоящее время выпускаются более 14 подобных справок

Оценить общую эффективность метеорологического обслуживания населения всегда было очень трудно. Ряд исследований, выполненных в экономическом секторе, дает для отношения величины прибыли к величине затрат цифры, близкие к десяти, однако выразить количественно роль метеорологического обслуживания в снижении ущерба для жизни людей и для имущества сложнее. Так или иначе, представляется, что в перспективе в нашей повседневной деятельности мы будем все более зависимы от погоды и НМС должны будут предоставлять консультации, советы и информацию по все более широкому кругу вопросов. Эти новые ожидания и требования распространяются не только на бывшие ранее традиционными услуги, но и на совершенно новые области, такие, как устойчивое развитие. Одним из новых параметров, связанных со здоровьем людей и включаемых ныне в прогнозы большинством НМС стран,

расположенных в средних и высоких широтах, является количество ультрафиолетовой радиации, оказывающей вредное воздействие на кожу. Информация такого рода, предназначенная для того, чтобы население могло избегать чрезмерного воздействия потенциально опасных солнечных лучей, обычно публикуется в форме справки, которая более понятна для обывателя, чем научные отчеты.

Это только один пример реагирования метеорологии на нужды человека. Мир продолжает меняться, и новые социально-экономические реалии следующего века породят и новые требования, новые услуги и новые проблемы, пусть сложные, но все же решаемые. Исторически метеорологи всегда ориентировались на обслуживание потребностей общества, стараясь быстро реагировать на запросы людей и экономики. Есть все основания полагать, что так будет и в дальнейшем.

МЕЖДУНАРОДНЫЕ АСПЕКТЫ ПРОБЛЕМЫ ШТОРМОПОВЕЩЕНИЯ

Говард Лин*

Введение

Для погоды не существует национальных границ, и именно этот непреложный жизненный факт лежит в основе программы Всемирной службы погоды ВМО. Эта программа, представляющая собой не имеющих пример международного сотрудничества, нацелена на создание эффективной единой всемирной системы сбора, обработки и быстрого обмена метеорологической информации и сопутствующих данных об окружающей среде, анализов и прогнозов. Эта цель в основном уже достигнута, что является главной основой успешной деятельности метеорологических служб во всем мире.

Обмен информацией представляет собой ту основу, на которой национальные метеорологические службы развивают свои системы прогнозирования и штормоповещения. Однако специалисты, работающие над Программой метеорологического обслуживания населения (ПМОН), полагают, что существуют возможности для дальнейшего развития международного сотрудничества, особенно с целью предотвращения возникновения проблем, связанных с существующими национальными границами, в условиях угрозы опасных погодных явлений. Эта точка зрения нашла свое отражение в проекте по ПМОН, включенном в Третий долгосрочный план ВМО.

* Центральный отдел прогнозов, Метеорологическое бюро, Лондон-Роуд, Бракнелл, RG12 2SZ, Соединенное Королевство.

Необходимо подготовить соответствующие соглашения и процедуры координации и обмена информацией по штормоповещению через национальные границы. Целью этого будет обеспечение населения единой и надежной метеорологической информацией при минимальных временных и пространственных расхождениях, что позволит устранить недоразумения, связанные с неkoordinированными сообщениями.

Данный проект был рассмотрен на Совещании экспертов по метеорологическому обслуживанию населения, которое состоялось в марте 1994 г. (см. *Бюллетень ВМО*, 44 (1), (ред.)), и настоящая статья основана главным образом на состоявшейся там дискуссии. На совещании был принят ряд рекомендаций, предназначенных для Комиссии по основным системам и касающихся обмена информацией об опасных явлениях погоды. Эти рекомендации перечислены в рамке на с. 178. Данная статья содержит разъяснения к ним.

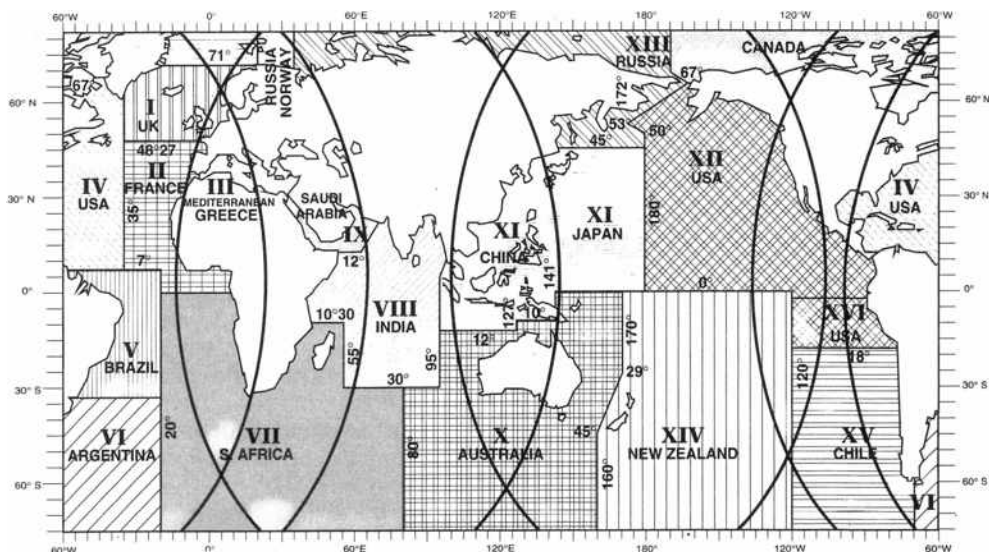
Авиационные и морские службы

Областью с богатыми традициями сотрудничества в деле обмена прогнозами и оповещениями является метеорологическое обеспечение международного судоходства и воздушного сообщения. Налаживание такого обмена является одной из главных

задач двух технических комиссий ВМО — Комиссии по морской метеорологии и Комиссии по авиационной метеорологии. Они устанавливают стандарты на выпуск прогнозов и оповещений, причем ответственность за конкретные районы несут метеорологические службы соответствующих государств.

Штормоповещение судоходства было одной из самых первых задач многих национальных служб погоды. Так, Метеорологическое бюро Соединенного Королевства создавалось вначале исключительно для этой цели, поскольку большие потери судов в штормах в середине XIX в. вызывали сильную озабоченность. Стандарты и рекомендованные методы составления морских прогнозов и оповещений приведены в „Справочнике по морским службам“ (ВМО—№ 558), в котором приводится также распределение ответственности национальных метеорологических служб по районам.

Последние достижения в области связи, особенно спутниковой, позволили усовершенствовать координацию работ благодаря внедрению Глобальной системы по обнаружению терпящих бедствие и по безопасности мореплавания (ГМДСС). Эта система была создана по инициативе



Районы ответственности национальных метеорологических служб по составлению оповещений, погодных и морских бюллетеней для ГМДСС



В августе 1992 г. во Флориде и некоторых районах Луизианы ураган Эндрю причинил обширные разрушения на сумму более 25 млрд. долларов США. Благодаря более точным прогнозам, усовершенствованным системам штормоповещения и более широкой информированности общественности, ураган унес только 23 жизни

Международной морской организации и позволит в будущем автоматически принимать на судах навигационную и метеорологическую информацию, имеющую отношение к безопасности судна, по радиотелексу, телефону и через спутниковые линии связи. Новая система заменит существующую морскую радиосистему ВМО, однако это произойдет только после завершения переходного периода, заканчивающегося в 1999 г.

Примерно таким же образом ВМО сотрудничает с Международной организацией гражданской авиации в деле определения методов составления прогнозов и оповещений для международного воздушного сообщения. Эти методы перечислены в Приложении 3 к Конвенции международной гражданской авиации. Международные авиационные прогностические услуги и оповещения предоставляются главным образом через Всемирную систему зональных прогнозов, основой которой служат сеть региональных центров зональных прогнозов и два Мировых центра зональных прогнозов. Развитие и

будущие перспективы этой системы недавно описал в своей статье Гордон (1991).

Системы оповещения о тропических циклонах

Тропические циклоны относятся к наиболее разрушительным стихийным бедствиям, от которых страдает население Земли. По некоторым оценкам, они унесли больше жизней, чем любые другие природные явления (Вассев, 1993). С учетом этой опасности ВМО организовала специальную Программу по тропическим циклонам, основной целью которой является оказание странам-Членам помощи в борьбе с такими стихийными бедствиями. Главная часть программы посвящена созданию и координированию систем прогнозирования и оповещения для районов, которым угрожают тропические циклоны, а также составлению оперативных планов (таких, как *Оперативный план по тропическим циклонам для юга Тихого океана и юго-востока Индийского океана*,

ТСР-24, ВМО/ТД № 292). Главная роль в рамках этих планов отводится Региональным специализированным метеорологическим центрам (РСМЦ), которые занимаются прогнозированием тропических циклонов. РСМЦ отвечают за составление сводок, содержащих данные о месте нахождения, интенсивности, ожидаемом перемещении и развитии тропических циклонов. Такие сводки служат национальным метеорологическим службам основой для составления оповещений, предназначенных для населения районов, которые обеспечивают эти службы. Для подготовки сводок РСМЦ должны усваивать информацию от многих различных источников, причем ныне все более широко используются результаты численного моделирования погоды. Системы прогнозирования тропических циклонов и оповещения о них более подробно описаны в статье д-ра Мандела, помещенной на с. 180—185 данного выпуска.

Чрезвычайные экологические ситуации международного масштаба

Не все стихийные бедствия являются „естественными“, как это продемонстрировала в 1986 г. авария ядерного реактора в Чернобыле. Влияние радиоактивных выбросов было обширным и долговременным. Последствия катастрофы оказались особенно тяжелыми и трагичными в окрестностях самого Чернобыля, однако даже в Соединенном Королевстве отдельные высоко расположенные районы до сих пор страдают от радиоактивного заражения почвы.

После Чернобыля ряд метеорологических служб, отвечающих за обеспечение национальных потребностей, принял меры по прогнозированию дальних переносов и выпадения радионуклидов (см., например, работу Мэрион и др., 1991). Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) отметило необходимость быстрой рассылки такого рода информации от властных структур. Результатом сотрудничества между МАГАТЭ и ВМО стало назначение специальных РСМЦ, которые должны предостав-

лять информацию об ожидаемом перемещении загрязняющих веществ при чрезвычайных ситуациях международного масштаба. Недавно утверждены процедуры и правила, которых следует придерживаться при составлении прогнозов в такого рода ситуациях. Модели дальнего переноса, используемые РСМЦ, подвергаются проверке с помощью сравнительных экспериментов.

Оповещения об опасных погодных явлениях

Основной задачей большинства национальных метеорологических служб остается оповещение соответствующих органов власти и населения своих стран. Однако опасные погодные явления, отмечаемые в одной стране, нередко могут оказать влияние и на соседние страны или пересечь государственные границы. Немаловажным является и обеспечение того, чтобы население приграничных районов могло получать оповещения и информацию с обеих сторон границы. Для того чтобы исключить недоразумения, соседние страны должны расширять сотрудничество в вопросах обмена информацией и координации оповещений. Региональная ассоциация VI организовала для изучения этого вопроса специальную рабочую группу, которая опубликовала свой отчет в 1986 г. Непосредственным результатом стало введение регионального кода RF 6-03 WAREP/WAFOR, предназначенного для составления оповещений и прогнозов об опасных погодных явлениях, а также направленный странам—членам PA VI призыв к заключению двусторонних соглашений в области обмена оповещениями.

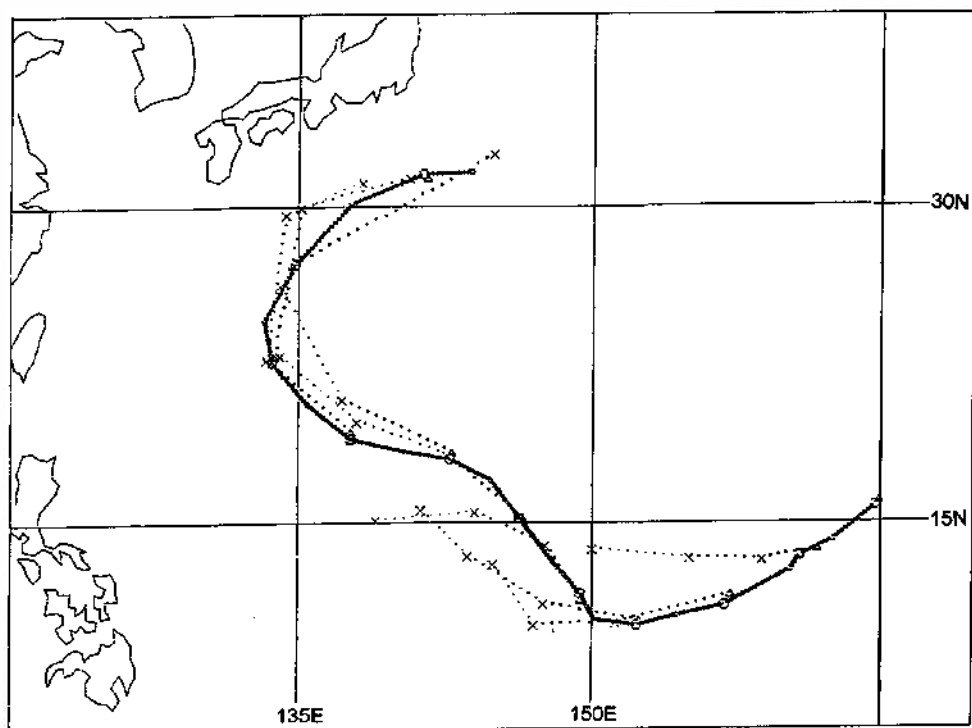
Многие национальные метеорологические службы во всем мире имеют двусторонние соглашения по обмену оповещениями об опасных погодных явлениях со своими соседями. Некоторые из европейских служб применяют код RF 6-03, тогда как другие пользуются обычным языком. Рабочая группа PA VI особо выделила проблему, связанную с различием критериев, используемых

в разных странах для определения опасных погодных явлений. Степень опасности того или иного явления для имущества или жизни граждан может зависеть как от местных геоморфологических условий и методов землепользования, так и от интенсивности самого явления. Погода, приводящая в одной стране лишь к мелким неудобствам, в другой может иметь катастрофические последствия. Рабочая группа рекомендовала установить пороги таким образом, чтобы рамки двустороннего обмена охватывали только информацию о действительно опасных погодных явлениях. Необходимо приложить усилия для стандартизации пороговых значений в пределах отдельных зон или групп государств. Как было отмечено на Совещании экспертов по метеорологическому обслуживанию населения, это является частью бо-

лее обширной задачи по расширению обмена информацией об опасных погодных явлениях (см. рамку на с. 178).

Международные сводки

Современные наблюдательные системы и устройства обработки данных позволяют некоторым наиболее развитым центрам составлять глобальные прогнозы. Такие центры должны иметь доступ к информации, касающейся возможного появления опасных погодных явлений во всех районах земного шара, и могут консультировать соответствующие национальные метеорологические службы. Так, в настоящее время Метеорологическое бюро Соединенного Королевства рассылает по запросам центров консультационные бюллетени, помогающие прогнозировать движение и развитие тропических

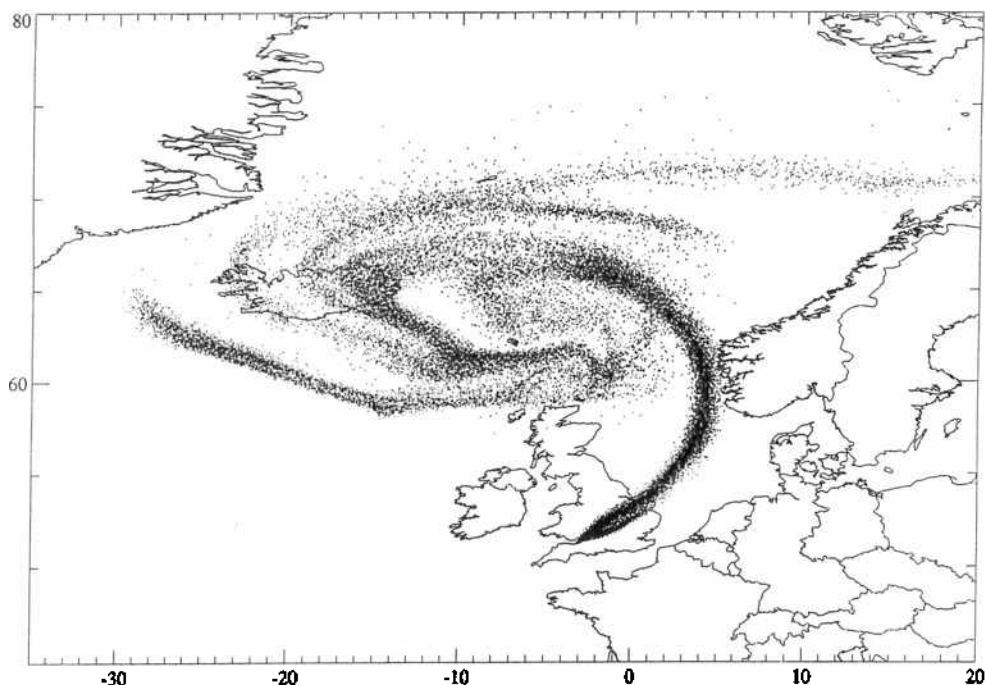


о.....о.....о Траектория циклона; х.....х.....х Предсказанная траектория к Т + 72 ч (Глобальная модель Соединенного Королевства); Δ Положение, проанализированное по модели

Истинная и спрогнозированные траектории тропического циклона *Зельда*,
29 октября — 8 ноября 1994 г.

(Источник: Метеорологическое бюро Соединенного Королевства)

Name Simulation
Plume Position of All Particles at 12Z 18 01 1995



Release Point: 51 12N 003 08W Start Time: 1200GMT 16/01/1995 End Time: CONTINUING

Прогноз, полученный на основе модели дальнего переноса радиоактивных загрязнений (NAME) для случая выброса Cs-137.

Модель NAME была разработана после Чернобыльской катастрофы
(Источник: Соединенное Королевство)

циклонов. Эти сводки основаны на расчетах, выполняемых с помощью глобальной численной модели прогноза погоды. Имеются возможности для включения в такие сводки и других опасных погодных явлений и даже явлений, не связанных с метеорологией. Используя Глобальную систему телесвязи (ГСТ), можно оперативно рассылать сводки о геофизических явлениях, таких, как извержения вулканов и землетрясения. Этот принцип получил поддержку на состоявшемся в ноябре 1994 г. совещании Консультативного комитета по Системе обмена технологиями, примененной в случае стихийных бедствий (СТЭНД). Система СТЭНД представляет собой демонстрационный проект, финансируемый ВМО и выполняемый в рамках Международного десятилетия по уменьшению опасности стихийных бедствий.

Международные системы связи и радиовещания

Необходимость обмена информацией и ее координации стала еще более очевидной в результате быстрого развития международных систем связи и радиовещания. Так, мировые телевизионные службы Си-Эн-Эн и Би-Би-Си передают ныне информацию о погоде глобального масштаба, тогда как на региональном уровне некоторые национальные службы получают метеорологическую информацию также и от стран, не входящих в сферу их вещания. Наличие таких международных служб позволяет существенно повысить эффективность распространения информации о погоде. В то же самое время возникают и новые специфические проблемы. Речь идет прежде всего о необходимости обеспечения соответствия любых сообщений о вероятнос-

Рекомендации, содержащиеся в заключительном отчете Совещания экспертов по метеорологическому обслуживанию населения

- Необходимо составить обзор методов, применяемых при метеорологическом обслуживании населения, что позволит собрать информацию о типах опасных явлений, по которым выпускаются оповещения или сводки (включая и пороговые значения параметров). На основе этой информации можно будет выделить те типы сообщений, содержание которых координируется на основе двусторонних соглашений между странами-Членами.
- Необходимо подготовить „Руководство по метеорологическому обслуживанию населения”, и в него должна быть включена информация об опасных явлениях, по которым в странах-Членах готовятся оповещения, в том числе такие, содержание которых координируется или обменивается на двусторонней основе.
- Учитывая потенциальную возможность недоразумений при наличии различных оповещений, выпускаемых отдельными национальными метеорологическими и гидрологическими службами (НМГС) и передаваемых международными телевизионными станциями (например, кабельной сетью новостей и Всемирной службой Британской радиовещательной компании), и одновременно признавая вклад таких международных сетей в обеспечение метеорологического обслуживания населения в целом, предлагается изучить масштабы данной проблемы с целью изыскания путей ее решения на основе совместных усилий международных радиовещательных компаний и НМГС. Предлагается назначить докладчиков, которые должны выполнить это исследование и сформулировать способы решения.
- Региональная ассоциация должна поддерживать изучение принципов обмена оповещениями в пределах РА VI и разработать собственные принципы такого обмена. Они должны быть предназначены не только для двустороннего обмена, но и для использования в более широких региональных рамках. Рабочая группа определит общие принципы, подлежащие включению в „Руководство по метеорологическому обслуживанию населения”.

Эти и другие рекомендации, сформулированные на Совещании экспертов, были одобрены на внеочередной сессии Комиссии по основным системам, где с небольшими дополнениями был утвержден и план „Руководства по метеорологическому обслуживанию населения”.

ти возникновения опасных погодных явлений в той или иной стране и информации, передаваемой национальной метеорологической службой этой страны. Иначе в обществе возникает риск опасных недоразумений. Совещание экспертов по метеорологическому обслуживанию населения рассмотрело эту проблему и рекомендовало мировому метеорологическому сообществу решать ее совместно с радиовещательными компаниями (см. рамку). Один из путей такого решения — рекомендовать населению проверять сообщения об угрозе опасных погодных явлений в своей национальной метеорологической службе. Дикторы всемирной телевизионной службы Би-Би-Си всегда делают это, сообщая об угрозе прихода тропического циклона. При этом они не забывают выразить признательность мировому метеорологи-

ческому сообществу, указывая на то, что источником данных, послуживших основой прогноза, является Всемирная служба погоды ВМО.

Другая возможность быстрого распространения метеорологической информации появляется по мере развития так называемых информационных суперканалов. Это развитие ставит перед мировым метеорологическим сообществом такие вопросы, как разработка оптимальных методов использования возможностей данных каналов при минимизации риска, особенно в части, касающейся передачи оповещений об опасных погодных явлениях.

Однако главным средством связи между национальными метеорологическими службами по-прежнему остается система ГСТ, которая пригодна и для оперативного обмена информацией об опасных погодных явле-

ниях. Двусторонними соглашениями может быть предусмотрено применение и других средств связи, которые могут оказаться более подходящими для передачи нестандартных оповещений, а также в тех случаях, когда большое значение имеет скорость передачи. Использование других средств связи может быть обусловлено недостаточным развитием ГСТ в отдельных районах мира. Примером таких средств могут служить телекс, телефакс, электронная почта и системы спутниковой связи, такие, как система распространения метеорологических данных (МДД) агентства ЕВМЕТСАТ. Простым, но очень эффективным средством является и передача устных сообщений по телефону.

Обмен информацией

Основное внимание в данной статье уделено вопросам обмена информацией о фактически наблюдающихся опасных погодных явлениях в реальном масштабе времени. Другим важным аспектом является обмен информацией о типах опасных погодных явлений, процедурах оповещения, реагирования, подготовки и т. д. Эта не столь драматичная, но не менее важная работа проводится в рамках международных совещаний, конференций и программ ВМО, таких, как Программа по тропическим циклонам. Подобная информация также будет включена в „Руководство по метеорологическому обслуживанию населения“, которое планируется опубликовать в рамках Программы по метеорологическому обслуживанию населения.

Заключение

Подготовка оповещений об опасных погодных явлениях и чрезвычайных экологических ситуациях является, вероятно, самой главной задачей любой национальной метеорологической службы. Необходимость международного сотрудничества в области метеорологии признана давно, но такое сотрудничество особенно важно, когда возникает опас-

ная ситуация. Так, основной целью Программы по тропическим циклонам является создание и координация систем прогнозирования и оповещения для районов, которые страдают от тропических циклонов. Международно признанные процедуры определяют порядок подготовки прогнозов и оповещений для гражданской авиации и судоходства. Результатом сотрудничества с МАГАТЭ стала организация РСМЦ, поставляющих информацию о перемещении загрязняющих веществ при чрезвычайных экологических ситуациях международного масштаба. Многие национальные метеорологические службы во всем мире имеют двусторонние соглашения по обмену со своими соседями оповещениями об опасных погодных явлениях.

Развитие систем наблюдений и обработки данных постоянно расширяет наши возможности по прогнозированию потенциально опасных погодных явлений. Одновременное развитие средств связи и радиовещания открывает новые горизонты в деле распространения информации. Связанный с этим прогрессом потенциальный выигрыш может быть огромным именно в наше время, когда разрушительное влияние стихийных бедствий увеличивается. Для полного использования открывающихся возможностей необходимо продолжение сотрудничества в рамках мирового метеорологического сообщества.

Список литературы

- GORDON, N. D., 1991: The role of national Meteorological Services in aviation servicing during the final phase of the World Area Forecast System. *WMO Bulletin* 40 (3).
- MARYON, R. H., F. B. SMITH, B. J. CONWAY and D. M. GODDARD, 1991: The United Kingdom Nuclear Accident Model. *Prog. Nucl. Energy*, 26: 85—104.
- WASSEF, A. M., 1993: Relative impact on human life of various types of natural disaster: an interpretation of data for the period 1947—1991. *Natural Disasters*. Thomas Telford, London.

ОБСЛУЖИВАНИЕ НАСЕЛЕНИЯ В ТРОПИКАХ: ИНДИЙСКИЙ ПРИМЕР

Г. С. Мандел *

Введение

Погода в тропиках очень разнообразна: от сияющего, почти безоблачного неба во время сухого сезона в субтропиках до сильных ветров и дождей, приносимых интенсивными тропическими циклонами. В течение периода от двух до шести месяцев огромные регионы находятся под влиянием муссонов, и в это время ливневые дожди и наводнения становятся обычными явлениями. В тропиках часто наблюдаются мощные локальные грозы. Такое разнообразие погоды определяет и требования, предъявляемые к ее прогнозу. Эти требования также очень различны, и не только с точки зрения временных и пространственных масштабов, но и в отношении метеорологических параметров, включаемых в прогноз. По мере ускорения общего развития расширялось и поле деятельности служб погоды. Сейчас они концентрируют свои усилия на консультировании фермеров, общественности, правительственных учреждений и представителей частного сектора, помогая им строить свою работу таким образом, чтобы обеспечивалось устойчивое и не наносящее ущерба окружающей среде развитие. Для того чтобы удовлетворить запросы потребителей, в метеорологии и смежных областях ведутся обширные исследования. С созданием глобальной сети наблюдательных станций, включающей в себя платформы дистанционного зондирования, например спутниковые, быстродействующие линии связи, системы обработки данных, в которых применяются мощные компьютеры, наши знания о погодных процессах и возможности по их прогнозированию постоянно расширяются. Возможно, мы стоим на пороге

решающего прорыва в области прогноза погоды.

Главная задача любой национальной метеорологической службы — подготовка предназначенной для населения и для конкретных групп потребителей информации об ожидаемых погодных условиях. Именно в этой роли национальные службы наиболее заметны, и именно по таким прогнозам свое суждение о работе служб выносят как самые широкие слои населения, так и политики. Сведения о погоде, передаваемые через средства массовой информации, находят широкое применение, и, если такие сведения правильно воспринимаются и из них делаются верные выводы, это может в значительной мере способствовать обеспечению безопасности и комфорта населения, а также приносить огромный экономический эффект. Таким образом, для извлечения максимальной возможной пользы из общих прогнозов погоды и оповещений необходимо, чтобы потребители информации хорошо видели возможные пути ее применения и понимали присущие такой информации ограничения.

Прогнозы погоды и их подготовка

В соответствии с международной конвенцией в зависимости от периода, на который рассчитаны прогнозы погоды, они делятся на три категории: краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные. В тропиках для составления краткосрочных прогнозов используют в основном синоптические методы, дополненные эмпирической и спутниковой информацией. В настоящее время при подготовке таких прогнозов все более широкое применение находят и объективные методы, основанные на численном прогнозе погоды (ЧПП). При составлении среднесрочных прогнозов методы ЧПП являются основными.

* Индийский метеорологический департамент, Нью-Дели, Индия.



Храм Шри-Масиламани в Транкебаре был разрушен штормовым вихрем и приливными волнами в 1993 г. во время прохождения циклона через южные районы Индийского полуострова. Установка радиолокаторов сети оповещения в ряде пунктов вдоль побережья, а также информация, поступающая со спутника ИНСАТ, позволяют ИМД точно прогнозировать характеристики приближающихся циклонов, благодаря чему удается сохранить многие человеческие жизни

При этом приходится проводить основанные на глобальных атмосферных моделях расчеты, требующие применения быстродействующих компьютеров с большим объемом памяти. В тропических странах возможности по подготовке таких прогнозов и приобретению необходимого для этого оборудования пока невелики. При составлении долгосрочных прогнозов используют статистические и динамические модели общей циркуляции (МОЦ). Начиная с 1886 г. Индийский метеорологический департамент (ИМД) готовит и публикует сезонные долгосрочные прогнозы муссонных дождей, используя для этого статистические методы. Разумеется, за этот период в процедуры подготовки прогнозов было внесено множество усовершенствований.

Краткосрочные прогнозы погоды, которые готовятся в Индии и других тропических странах, рассчитаны, как правило, на период продолжительностью до 24 ч. В некоторые бюллетени включают также краткий прогноз на последующие 48 ч. В

большинстве случаев тропический прогноз погоды включает в себя, как минимум, информацию о температуре и осадках. В Индии во время жаркого и холодного сезонов прогнозы температуры готовятся ежедневно как по регионам, так и по небольшим районам, например по отдельным городам. Ожидаемые изменения температуры описываются такими терминами, как *небольшое изменение, рост, падение, значительный рост и значительное падение*. Изменения выражаются величиной отклонения от многолетних средних значений. Эти отклонения характеризуются, кроме того, и такими терминами, как *волна холода* или *волна тепла*, в зависимости от степени отличия температуры от многолетнего среднего значения. Эта терминология делает прогнозы более удобными для пользователей и более понятными для широких кругов населения. Подобным же образом составляются и прогнозы осадков: для обозначения интенсивности используются общепонятные термины, которые дополняются соответствующим описанием

пространственного распределения. Служба погоды Индии употребляет для характеристики пространственного распределения того или иного погодного явления такие выражения, как *повсеместно, местами или локально*. В последнее время вместо этих терминов в прогнозах иногда употребляют такие фразы, как *в большинстве пунктов, во многих пунктах, в некоторых пунктах* или *в одном-двух пунктах*. Эти выражения соответствуют величинам площади, занимаемой явлением, равным соответственно около 100, 75, 50 или 25 % территории. Для описания распределения во времени употребляют такие термины, как *продолжительный, временами, непродолжительный и кратковременный*. Интенсивность осадков характеризуется терминами *слабые, умеренные, умеренные до сильных, сильные и очень сильные*. Для того чтобы отразить в прогнозе присущую ему неопределенность, прибегают к таким выражениям, как *вероятно, возможно, условия благоприятны для... , существует возможность, может произойти и т. п.*

Организационная структура и порядок проведения наблюдений

Любая общественная служба требует для своего надлежащего функционирования создания эффективной организационной структуры. С метеорологической точки зрения Индия разбита на пять обширных регионов, в каждом из которых имеется свой региональный метеорологический центр (РМЦ). Для того чтобы удовлетворять конкретные метеорологические запросы штатов, в столицах штатов расположены 12 метеорологических центров (МЦ). РМЦ совместно с МЦ готовят прогнозы погоды различных типов по районам, относящимся к соответствующим регионам или штатам. Прогноз погоды по стране в целом готовит Центр погоды, расположенный в Пуне. Региональный специализированный метеорологический центр в Дели готовит ряд предназначенных для населения прогнозов, относящихся к тропическим циклонам. Другие метеорологические учрежде-

ния, такие, как центры оповещения о циклонах, авиационные метеорологические бюро, агрометеорологические центры, метеорологические бюро по наводнениям и портовые метеорологические бюро, предоставляющие специализированные услуги.

Прогноз погоды в различных временных масштабах требует наличия огромной сети по проведению наблюдений и связи, а также мощной компьютерной инфраструктуры. Ежеточные наблюдения являются основой базы данных, предназначенных как для оперативной деятельности департамента, так и для научных исследований. В настоящее время наблюдательная сеть состоит из 547 наземных станций, расположенных по всей территории страны и проводящих регулярные метеорологические наблюдения в соответствии с международными стандартными процедурами. Наблюдения верхних слоев атмосферы проводятся на 100 различных станциях. Мониторинг опасных погодных явлений осуществляется радиолокационной сетью, состоящей из 17 локаторов системы штормоповещения и 10 локаторов для обнаружения циклонов. Создана сеть из 622 климатологических станций, предназначенных главным образом для измерения характеристик осадков. В настоящее время систематический мониторинг дождей проводится сетью из 2000 дождемерных станций, включая станции, не принадлежащие ИМД. Другие сети осуществляют специальные наблюдения за радиацией, процессами испарения, влажностью почвы и т. д. В повседневной прогностической работе для слежения за циклонами и другими мощными погодными системами используется спутниковая информация о метеорологических параметрах, поступающая с индийского геостационарного спутника ИНСАТ и с находящихся на полярных орбитах американских спутников. Информацию в базу данных ИМД передают и независимые сети агрометеорологических и дождемерных станций. Ценные метеорологические данные по океанским районам передает в ИМД флот из 221 судна, участвующий в Программе

добровольных наблюдений (индийская программа ВОФ). Департамент постоянно заботится о модернизации и расширении своих наблюдательных сетей. В Нью-Дели расположен один из региональных узлов телесвязи Глобальной системы телесвязи, имеющий мощное компьютерное оборудование, включая суперкомпьютер Cray X-MP/216.

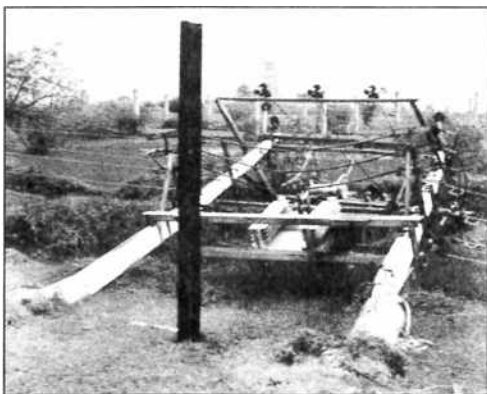
Предоставляемые услуги

В Индии предназначенные для населения прогнозы погоды составляются обычно на срок от 24 до 36 ч. В некоторых специализированных метеорологических бюллетенях, например предназначенных для фермеров, публикуется и краткий прогноз на последующие 48 ч. Эти краткосрочные прогнозы обнародуются в различных формах, таких, как ежесуточные метеосводки по территории Индии (ИДВР) с пояснениями, региональные ежесуточные метеосводки с пояснениями, ежесуточные метеосводки с пояснениями по отдельным штатам, локальные прогнозы для городов и метеорологические бюллетени для фермеров. Хотя в большинстве этих сводок содержится информация о погоде, ожидаемой в ближайшее время, они отличаются по деталям и содержанию. Так, передаваемые из центра сводки ИДВР носят обобщенный и сжатый характер. В такого рода обобщениях, когда они распространяются на район, имеющий размеры Индии, неизбежно приходится опускать многие полезные детали, которые могут представлять локальный интерес. Естественно, что в сводки ИДВР включаются только такие характеристики погоды, которые считаются важными для всей страны в целом. В передаваемом через средства массовой информации метеорологическом обзоре «Вся Индия» описывается синоптическая ситуация, дается общая характеристика осадков в терминах их пространственной и временной изменчивости за последние 24 ч, приводятся значения данных о количестве осадков в некоторых наиболее важных пунктах и дается прогноз осадков. Приводятся и аналогичные сведения о температуре. В обзор

включаются оповещения об опасных явлениях погоды, таких, как грозовые шквалы, пыльные бури, ливневые дожди и штормы. Эти обзоры, составляемые на основе анализов за сроки 03.00 и 12.00 по Гринвичу, передаются два раза в сутки.

Локальный прогноз относится к классу прогнозов, составляемых в Индии преимущественно для населения крупных городов. Такие прогнозы содержат информацию о температуре, осадках, ветре, видимости, состоянии небосвода, а также метеорологические оповещения о таких явлениях, как мощные грозовые шквалы, пыльные бури, туманы, штормы, град, резкие потепления и похолодания и т. д. Подобные прогнозы, как правило, передаются по радио и телевидению три-четыре раза в сутки. В случаях неожиданных изменений или приближения опасных погодных явлений могут выпускаться дополнительные прогнозы в промежуточные сроки.

Метеорологические бюллетени для фермеров выпускаются в зависимости от сезона один-два раза в сутки и охватывают небольшие площади (например, один сельский район или несколько таких районов). Прогнозы, передаваемые РМЦ и МЦ, содержат сведения о пространственном распределении дождей и их интенсивности, а также о других элементах погоды, таких, как температурные условия, заморозки, град и т. п.; в них включаются и оповещения.



Циклон, прошедший в 1998 г., оставил после себя много разрушений, повредив и недавно подключенный электрический трансформатор в Кеелапанжур

Индия имеет длинную береговую линию, вдоль которой живет много рыбаков, добывающих себе пропитание с помощью маленьких лодок. Учитывая большую опасность, которую представляет для них плохая погода, в Индии выпускают специальные метеосводки, известные под названием *Метеорологические бюллетени для рыбаков*. Эти бюллетени передаются по радио на местных языках четыре раза в сутки по особому расписанию. Они содержат специальные оповещения во всех тех случаях, когда ожидаются следующие погодные явления: а) скорость ветра превышает 45 км/ч; б) шквальная погода; в) шторм. Если таких явлений не ожидается, то передается фраза: „Предупреждений нет”.

Существуют и многие другие потребители, которые нуждаются в специальных сводках, если существует вероятность развития погодных явлений, способных повлиять на их специфическую деятельность. Запросы таких потребителей регистрируются в ближайшем метеорологическом бюро, и информация для них передается любым подходящим способом, обеспечивающим достаточно оперативность. В ИМД подобные метеосводки известны под названием *Извещения по журналу*. Небольшие группы обращаются за метеорологическими консультациями от случая к случаю, например при проведении религиозных или социальных мероприятий, спортивных состязаний, дней отдыха и т. п. Подобные услуги оказываются, как правило, по телефону и бесплатно.

Помимо перечисленных выше видов обслуживания населения существуют и специализированные службы, обеспечивающие деятельность многих других секторов деятельности человека, таких, как авиация, судоходство, порты, сельское хозяйство, контроль за наводнениями, нефтедобыча, и оповещение о приближающихся циклонах. Ниже кратко рассказывается о службе оповещения о циклонах, занимающей в Индии важное место.

Оповещение о приближающемся циклоне осуществляется в Индии в два этапа. Первое оповещение выда-

ется за 48 ч до ожидаемого ухудшения погоды. Собственно оповещение о циклоне публикуется за 24 ч до того, как он обрушится на побережье. Информационные сообщения начинают передаваться много раньше, сразу же после обнаружения циклона в прилегающих к Индии водах. Оповещения повторяются через короткие промежутки времени. Помимо самых широких слоев населения, этими оповещениями пользуется большое число конкретных потребителей, к которым относятся порты, рыболовецкие хозяйства, предприятия транспорта и связи. Одним из основных способов распространения оповещений о циклонах в Индии является их передача по радио на всех местных языках, повторяющаяся через короткие промежутки времени. Используются и другие доступные средства связи. Недавно была введена в эксплуатацию спутниковая система связи, известная под названием *Система передачи оповещений о стихийных бедствиях*, благодаря которой оповещения о циклонах непосредственно передаются населению прибрежных регионов через спутник ИНСАТ.

Проверка прогнозов, не предназначенных для авиации

В настоящее время в Индии из всех типов прогнозов, не предназначенных для авиации, подлежат проверке только субрегиональные 24-часовые прогнозы количества осадков (Территория Индии разбита на 35 субрегионов.) Однако локальные прогнозы регулярно проверяются по каждому элементу. Как правило, их точность оказывается достаточно высокой.

Способы распространения метеорологической информации

К самым надежным способам распространения метеорологической информации среди населения Индии относится передача такой информации по Всеиндийскому радио (АИР). Выпускаемые дважды в сутки метеорологические бюллетени Центра погоды, РМЦ и МЦ передаются в утренних и вечерних новостях АИР.

Кроме того, локальные прогнозы для больших городов, в которых имеются прогностические бюро, передаются местными радиостанциями АИР от двух до четырех раз в сутки в зависимости от договоренности. Если ожидается ухудшение погоды, связанное с тропическим циклоном, оповещения об этом передаются ежедневно. Бюллетени для фермеров передаются на местных языках большим количеством радиостанций один-два раза в сутки в зависимости от сезона. Бюллетени для рыбаков транслируются через АИР четыре раза в сутки.

Краткое содержание всеиндийской метеорологической сводки ежедневно передается в новостях национального телевидения, при этом используются изображения облачности, полученные со спутника ИНСАТ, специальные карты погоды и графики. Другой канал передает локальные прогнозы по тем регионам, на которые идут передачи. Сейчас в Индии нет специального метеорологического канала, как в некоторых развитых странах, однако прогнозы погоды и климатологические данные включаются в объявления службы ТЕЛТЕКСТ. О метеорологических службах иногда рассказывают в программах радио и телевидения.

Другим средством доведения до населения прогнозов погоды является пресса. Большинство ведущих газет публикуют национальные или региональные сводки погоды. Почти все газеты помещают локальные прогнозы для городов, в которых они выходят. Публикуемыми в прессе прогнозами не могут пользоваться

только жители отдаленных районов, куда газеты доходят с задержкой, превышающей срок заблаговременности прогнозов.

Методы использования метеорологической информации и их совершенствование

Для того чтобы общие прогнозы погоды или оповещения приносили максимальную пользу, необходимо четко понимать присущие им ограничения. Ясно, что прежде всего такие документы должны быть написаны языком, понятным для населения. Служба погоды Индии принимает определенные шаги в этом направлении, публикуя плакаты и листовки по различным вопросам, распределяемые среди образованной части населения. Плакаты по мерам безопасности при угрозе циклона издаются на разных языках Индии и направляются в соответствующие властные структуры, которые вывешивают эти плакаты в общественных местах. Газеты публикуют написанные метеорологами популярные статьи о метеорологическом обслуживании населения и типах погодных систем, характерных для страны. По радио и телевидению передаются специальные учебные программы. В кинотеатрах перед основным фильмом показывают киножурналы, посвященные службам погоды, муссонам, циклонам и т. п. К другим способам просвещения населения в области метеорологии относятся проведение симпозиумов, семинаров и встреч. В школьные программы данная тематика пока не вошла.

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ И ДОКУМЕНТИРОВАНИЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Барбара Макнаут-Уотсон *

Важнейшей задачей при обеспечении населения качественными ме-

теорологическими услугами является надлежащее представление и распространение метеосводок, прогнозов и оповещений, поскольку от этого зависит, кто получает инфор-

* НУОА/Национальная служба погоды, США.

мацию, правильно ли она понимается, как интерпретируется и какие действия предпринимаются либо не предпринимаются на ее основе. Ежедневно люди принимают различные решения, опираясь на полученные ими сведения о погоде, и эти решения могут непосредственно влиять на планы того или иного человека (отмена спортивного состязания из-за дождя), иметь экономические последствия (защита посевов от ожидаемого заморозка) или приводить к спасению жизней и имущества (меры, принимаемые в результате своевременного поступления оповещения).

Для того чтобы метеорологическая информация была эффективной, она должна быть представлена четко и сжато, что облегчает ее интерпретацию и понимание. Формы представления информации зависят от способа ее распространения, от аудитории, для которой она предназначена, и от запросов потребителей. Так, информация, передаваемая по радио, должна быть представлена в устной форме, тогда как на телевидении можно использовать изображения и символы. Однако и радио, и телевидение могут эффективно использоваться для распространения информации; оба эти средства хороши, так же как пресса и другие каналы, способные донести нужные сведения до широкой аудитории. Визуальные способы представления, при которых, например, используется демонстрация международного символа, означающего угрозу тропического циклона, могут быть рассчитаны на особую аудиторию, в частности на иностранцев и глухих людей; кроме того, такими способами оповещают население, не имеющее доступа к радио или телевидению, для чего можно, например, вывешивать флаг.

Распространение метеорологической информации должно осуществляться совместными усилиями национальных метеорологических служб (НМС), средств массовой информации, органов власти и представителей частного сектора, что дает возможность обеспечивать широкую доступность этой информации для

„Важнейшее значение в деле обеспечения высококачественного метеорологического обслуживания населения имеет представление метеорологической информации и ее распространение для потребителей. В этом отношении требуется повысить уровень профессиональной подготовленности лиц, ответственных за передачу населению сообщений, связанных с погодой. Метеорологи, которые представляют информацию по телевидению и радио, должны проходить особую подготовку, с тем чтобы потребители могли лучше понимать и оценивать то обслуживание, которое они получают”. (Из послания проф. Годвина О. П. Обаси, Генерального секретаря ВМО, которое приурочено ко Всемирному метеорологическому дню 1995 г., на тему „Метеорологическое обслуживание населения”. Бюллетень ВМО, 44 (1))

населения, позволяет совершенствовать, разрабатывать и внедрять эффективные системы ее распространения, обладающие дублированием. Дублирование систем необходимо, например, для того чтобы продолжать передачи важнейших метеорологических сводок, таких, как шторм-оповещения, и во время урагана, который может разрушить первичный канал передачи. Распространение метеорологических сводок и данных может осуществляться через средства массовой информации, такие, как радио, телевидение и пресса; через радиостанции НМС, с помощью телевизионных передач, подготовленных НМС, или через компьютерные электронные сети; возможна передача информации „через третьи руки” — например, через частное лицо, которому это поручено. Какой бы из этих способов передачи ни был избран, главным требованием остается своевременное получение как критичной, так и обычной метеорологической информации, поскольку лишь в этом случае она будет эффективной. Средства, используемые для передачи информации, могут выбираться в соответствии с запросами потребителей (например, с учетом тех технологий, которые имеются в их распоряжении). Для того чтобы эффективно применять информацию, население должно знать, какая

„Предоставляемое прогнозами метеорологическое обслуживание может быть эффективным только в том случае, если население способно легко понимать его и знает, как можно использовать информацию наилучшим образом”. (Там же.)

именно информация может быть получена и как лучше всего можно воспользоваться услугами метеослужб.

ВМО способна оказать большую помощь в деле совершенствования общественных служб погоды в странах-Членах путем предоставления информации и нормативных материалов по методам и процедурам, по эффективному использованию технологий и способов представления и распространения метеорологических сводок. В рамках ВМО для решения этих вопросов имеется Программа метеорологического обслуживания населения (ПМОН), которая включает следующие задачи:

- Расширение круга относящихся к данной тематике вопросов, решаемых в рамках существующих программ и проектов ВМО;
- Обследование существующих методов и реализация полученных в ходе такого обследования результатов;
- Подготовка учебных материалов;
- Организация различных курсов и/или конференций;
- Консультирование по вопросам совершенствования методов и технологий, а также по стандартизации форматов представления и распространения предназначенной для населения метеорологической информации и информационной продукции для международного использования.

Изучая различные пути, которые используются другими программами ВМО (такими, как Программа по сельскохозяйственной метеорологии и Программа по тропическим циклонам) для совершенствования представления и распространения метеорологических и других данных,

предназначенных для населения, ВМО может взять на себя координацию и/или консолидацию всех таких усилий, направленных на развитие метеорологического обслуживания населения. Это может помочь странам—Членам ВМО выбрать способы такого развития, опираясь на программы, существующие в рамках национальных НМС. Деятельность, осуществляемая ВМО, вполне может быть использована для подчеркивания роли метеорологического обслуживания населения. Примером этому могут служить мероприятия, планируемые в рамках Всемирного метеорологического дня. Эти мероприятия дают возможность активизировать совместные усилия, направленные на разработку новых или совершенствование существующих методов распространения метеосводок, прогнозов и оповещений среди широких слоев потребителей метеорологической информации как в общественном, так и в частном секторе. Другим примером может стать повышение приоритетности ПМОН в рамках следующего Международного десятилетия по уменьшению опасности стихийных бедствий (МДУОСБ). Эффективные методы представления и распространения оповещений об опасных явлениях погоды совершенно необходимы для успешной борьбы с последствиями стихийных бедствий, а если создается или совершенствуется система распространения критичной информации, такой, как штормоповещения, то обычно происходит и совершенствование способов распространения всей метеорологической информации и услуг.

Для того чтобы определить самые эффективные пути представления и

„Все виды транспорта являются чувствительными к метеорологическим явлениям, и не только авиация, но и морской, автомобильный и железнодорожный транспорт. Метеорологическое обслуживание населения является незаменимым для сведения к минимуму воздействий разрушительных метеорологических ситуаций”. (Там же.)

распространения информации, необходимо тщательно изучить уже существующие способы и технологии. В таком обследовании должны принять участие не только НМС, но и средства массовой информации, учреждения гражданской обороны, частный сектор и все другие организации, имеющие отношение к представлению и распространению метеорологической информации. При этом будут собраны образцовые материалы, демонстрирующие эффективные способы применения различных технологий, рассчитанных на разные аудитории. НМС, имеющие в своем составе крепкие и успешно функционирующие службы метеорологического обслуживания населения, смогут предоставить немало таких материалов. Отчет о результатах обследования, в который должно войти и описание моделей эффективных систем представления и распространения информации, нужно направить всем странам — Членам ВМО с тем, чтобы содержащиеся в нем сведения могли способствовать НМС в их усилиях по модернизации методов представления метеорологической информации и дальнейшему развитию способов и технологий ее распространения с целью повышения эффективности метеорологического обслуживания населения.

„Потери в экономике в результате природных стихийных бедствий — значительно возросли за последние три десятилетия. Однако за тот же период потери жизни в странах с хорошо развитой системой предупреждений и мероприятий по уменьшению последствий стихийных бедствий сократились. Все более широко применяются обобщенные знания в области улучшения систем предупреждения, являясь ключевыми факторами достижения этого успеха“. (Там же.)

После завершения обследования существующих технологий можно будет подготовить учебные и нормативные материалы, составить учебные курсы, демонстрирующие эффективные методики представле-

ния и распространения информации при метеорологическом обслуживании населения. Особое внимание при этом необходимо уделить вопросам передачи технологий и „ноу-хау“ развивающимся странам. Этим странам нужно предоставлять консультации по эффективным методам планирования, организации и внедрения усовершенствований в рамках метеорологического обслуживания населения. Учебные материалы и курсы могут включать в себя примеры и методы сотрудничества с командованием подразделений гражданской обороны в таких вопросах, как представление оповещений и способы их распространения, обеспечивающие быстрое получение информации максимально большим числом людей, для которых она предназначена, причем эта информация должна быть представлена четко и ясно, что позволит незамедлительно приступить к принятию мер по борьбе с ожидаемым стихийным бедствием.

Проведение конференций по вопросам метеорологического обслуживания населения позволит наладить обмен идеями между странами — Членами ВМО и укрепить их сотрудничество в поисках решений конкретных проблем и трудностей, с которыми сталкиваются НМС. Такие конференции будут способствовать координации усилий и развитию партнерских отношений между НМС, а также между другими организациями, такими, как средства массовой информации, подразделения гражданской обороны и иные учреждения, представителей которых необходимо привлекать к участию в конференциях. Это чрезвычайно важно для обеспечения эффективной передачи метеорологической информации. На конференциях могут демонстрироваться эффективные методы представления и распространения информации, обсуждаться вопросы создания новых технологий и усовершенствованных способов в этой области.

Развитие систем связи, путешествия, торговля и иммиграция сближа-

ют народы, поэтому все более ощущается потребность в метеорологической информации, прогнозах и оповещениях, предоставляемых различными НМС для международного использования. Для того чтобы облегчить международным потребителям понимание метеорологической информации, а также для оказания НМС помощи в вопросах использования прогнозов погоды и оповещений, поступающих из других стран, в рамках ПМОН можно разработать соответствующие нормы, направленные на стандартизацию подходов к выбору форм представления и распространения метеорологической информации и информационной продукции, предназначенной для населения, т. е. предпринять шаги, аналогичные тем, что уже реализованы в области международного обмена данными метеорологических наблюдений. ВМО могла бы оказать странам-Членам помощь в получении информационной продукции и информации от других НМС, а также содействовать развитию сотрудничества соседних государств в области обмена метеорологическими данными, прогнозами и оповещениями. Это особенно важно в случаях опасных явлений, для которых нет национальных границ, таких, как волна наводнения, движущаяся вниз по реке от одного государства к другому, или мощный шторм, пересекающий границу. Можно было бы договориться о введении международных символов, подобных дорожным знакам, которые применялись бы для оповещения об опасных погодных явлениях и других стихийных бедствиях либо просто извещали о погоде, ожидаемой на предстоящий день.

К основным долгосрочным целям ПМОН относится расширение возможностей стран-Членов в деле оказания всесторонних метеорологических услуг населению, пропаганда среди населения деятельности метеорологических служб и путей наилучшего использования результатов их работы. Совершенствуя методы и технологии представления и распространения метеорологической информации с помощью упомянутых

выше мер, можно сделать многое для достижения этих целей. Сотрудничество в этой области будет выгодным для всех стран-Членов, как для тех, которые уже имеют широкомасштабное метеорологическое обслуживание населения, так и для тех, которые только создают его, а равно и для международного сообщества в целом.

Объявление

Международная конференция по окружающей среде и информатике ЕН + ИН

Будапешт, Венгрия,
29 июня — 1 июля 1995 г.

Темы конференции

- Информационные системы по вопросам использования окружающей среды (индикаторы, стандарты, сети, локальная и региональная информация);
- Системы мониторинга окружающей среды (характеристики и методические вопросы);
- Моделирование окружающей среды (симуляционные и стохастические модели, анализ рисков, системы поддержки принятия решений);
- Оценка изменений в окружающей среде (методики и способы, конкретные исследования);
- Роль информатики в вопросах использования окружающей среды (программное обеспечение и компьютерное оборудование, географические информационные системы, сети, опасности, связанные с окружающей средой).

Более подробную информацию можно получить по адресу:

*V. Richter, Computer and Automation
Research Institute,*

H-1518 Budapest, P. O. Box 63, Hungary.

Тел.: (+361) 181 0511, 166-5644.

Факс: (+361) 186 9378, 166-7503.

Электронная почта: h8746ric@ella.hu.

ДЫМОВАЯ ПЕЛЕНА НАД СИНГАПУРОМ, МАЛАЙЗИЕЙ И ИНДОНЕЗИЕЙ

Метеорологическая служба Сингапура

Введение

С августа по октябрь 1994 г. Сингапур, Малайзию и некоторые районы Индонезии окутала густая дымовая пелена. Дымка — явление для этих мест не новое: за последние 17 лет отмечено семь появлений густой дымки, однако последний случай признан самым серьезным. Подобные явления возникают обычно во время нормального сухого периода юго-западных муссонов (в Индонезии — восточных муссонов) с июля по октябрь, когда леса и высохшие поля особенно подвержены возгоранию.

В эпизоде 1994 г. дым был принесен ветрами из районов Центральной

и Южной Суматры и Южного Калимантана в Индонезии, охваченных обширными пожарами в тропических дождевых лесах и на сельскохозяйственных угодьях. В некоторых случаях пожары возникли в результате выжигания полей фермерами, а также применения огня для расчистки лесных участков с целью их последующего сельскохозяйственного и коммерческого использования, строительства поселений и добычи древесины. Другими причинами являются спонтанные возгорания сухой растительности, а также залежей угля и торфа на Калимантане. Сообщения прессы свидетельствуют о том, что пожары, продолжавшиеся в течение

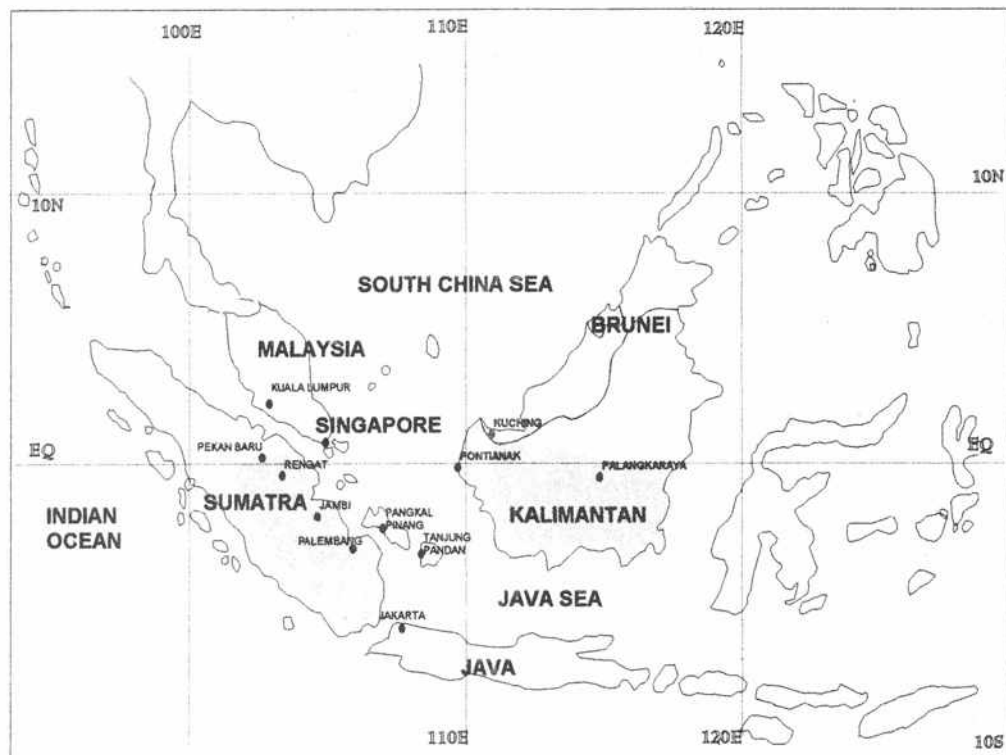


Рис. 1 — Карта региона; пятнами отмечены районы лесных пожаров

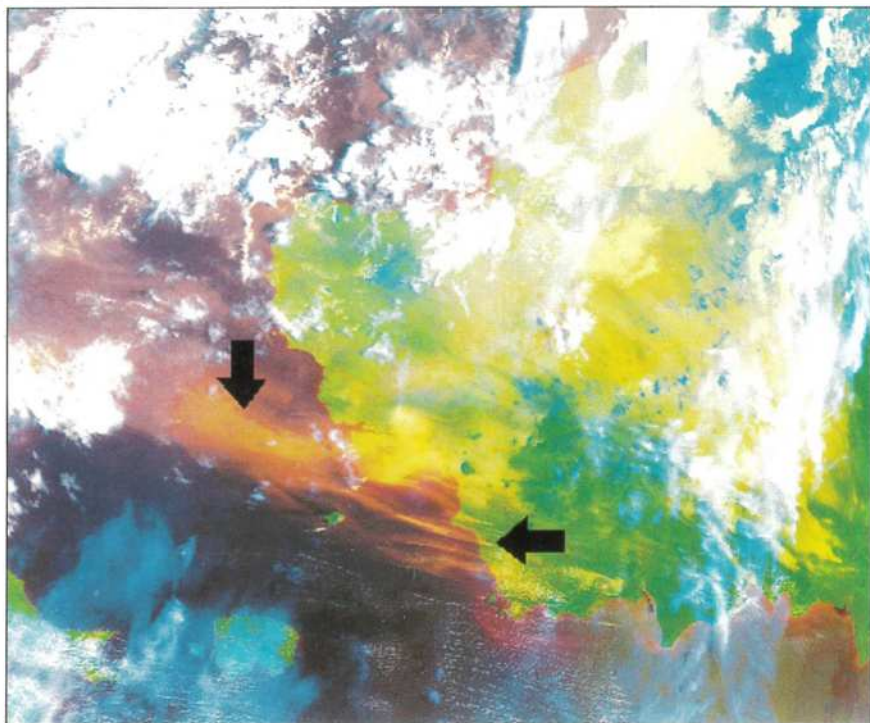


Рис. 2 — Дымовые облака (указаны стрелками) над Калимантаном, Индонезия, 17 октября 1994 г. в 01.44 по Гринвичу (НУОА-11, каналы 1,2 и 4)



Рис. 3 — Область, покрытая дымовым облаком (показана желтым цветом) 30 сентября 1994 г. в 02.17 по Гринвичу (НУОА-11)

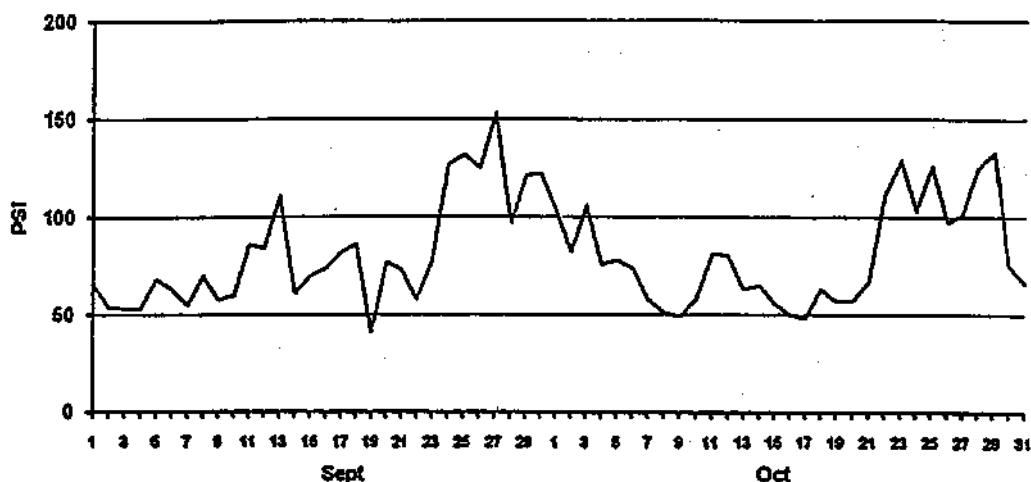


Рис. 4 — Суточные значения коэффициента СКЗ для ТЧ-10, измеренные над Сингапуром с 1 сентября по 31 октября 1994 г. Отсчеты осреднялись за период 24 ч от полуночи текущих суток до полуночи следующих суток

трех месяцев, охватили свыше 5 млн. га буша, плантаций и лесов на Суматре и в Калимантане.

Плотная дымовая завеса вызвала ухудшение качества воздуха в пределах региона, участились сообщения о раздражении глаз и вспышке заболеваний органов дыхания. Резкое уменьшение дальности видимости у поверхности земли парализовало воздушное сообщение в некоторых районах Индонезии, таких, как Джамби на Суматре и Паланкара на Калимантане.

На рис. 1 показаны районы буша и лесов Суматры и Калимантана, охваченные пожарами во время эпизода 1994 г.

Раннее обнаружение и мониторинг дыма

Мониторинг лесных пожаров и дымовой обстановки в крупных масштабах выполнялся Метеорологической службой Сингапура на основе данных радиометра УРОВР, получаемых с находящихся на полярных орбитах американских спутников НУОА. Ежедневный контроль лесных пожаров и дымовой пелены осуществлялся с использованием комбинации спутниковых изображений

в трех спектральных каналах, а именно в каналах СН-1 (визуальный), СН-2 (ближняя инфракрасная область) и СН-4 (инфракрасный диапазон), а также методов обработки изображений, позволяющих отличать облака от пелены дыма. Кроме того, „горячие пятна”, связанные с пожарами, обнаруживались по изображениям канала СН-3 УРОВР НУОА, на которых они отображались в виде красноватых точек. На рис. 2, представляющем собой суперпозицию спутниковых изображений НУОА, показано расположение лесных пожаров на Суматре и Калимантане.

Спутниковые данные УРОВР американских спутников НУОА дополнялись данными с японского метеорологического геостационарного спутника (ГМС IV), а также данными стандартных наземных наблюдений, получаемыми с метеорологических станций региона.

Развитие дымового облака в 1994 г.

В 1994 г. развитие дымового облака над регионом начиналось с возникновения в июле изолированных очагов пожара в центральных и южных районах Суматры. Эти очаги были обнаружены со спутников НУОА и

на основе наземных данных, поступающих в Сингапур. Облака дыма переносились преобладающими западными ветрами. К последней неделе августа пожары усилились, что было заметно по толстой пелене дыма над Сингапуром и Малазийским полуостровом 24 августа. 28 и 29 августа метеорологическая видимость над Сингапуром уменьшилась до 2—4 км. В это же время на Калимантане площадь пожаров продолжала увеличиваться. Это подтверждалось сообщениями о наличии дыма, поступающими от ряда метеорологических станций, расположенных на Суматре и Калимантане, а именно, от станций Пекан-Бару, Ренгат, Джамби, Палембанг и Понтианак.

Лесные пожары, которым благоприятствовала сухая погода в сентябре, привели к постепенному переносу дыма с юго-западными ветрами на Малайзию, Сингапур, Бруней-Даруссалам и отдельные районы Южно-Китайского моря. Над Сингапуром дымовая пелена была особенно плотной с 24 по 30 сентября, когда дальность видимости уменьшилась до 500 м.

Значительное изменение направления ветра привело к некоторому улучшению ситуации над Малайзией, Сингапуром и Брунеем, особенно с 6 по 21 октября. В это время в регион вторглись восточные и северо-восточные ветры, что привело к отступлению юго-восточных и южных ветров дальше к югу и к временному улучшению ситуации. Тем не менее спутниковые и наземные наблюдения свидетельствовали о продолжении лесных пожаров и наличии дымовой пелены над центральными и южными районами Суматры и на юге Калимантана.

После продолжавшегося две недели улучшения направление ветра снова изменилось, и южные до юго-западных потоки 22 октября опять принесли с собой плотную пелену дыма. Изменение направления ветра произошло под влиянием тайфуна *Тереза*, располагавшегося в Южно-Китайском море. После 30 октября

повышение приземного давления над Китаем принесло в регион северо-восточные муссонные ветры, которые быстро развеяли дымовую завесу. Усиливающиеся дожди тоже способствовали быстрому улучшению ситуации и значительному уменьшению площадей лесных пожаров в Индонезии.

Качество воздуха в Сингапуре

Мониторинг качества воздуха в Сингапуре осуществлялся Министерством окружающей среды с использованием измерительной процедуры, основанной на стандартном коэффициенте загрязнения (СКЗ) и предложенной Агентством по охране окружающей среды США. Этот коэффициент (осредняемый за период 24 ч), характеризующий качество воздуха с точки зрения его воздействия на здоровье людей, изменяется в диапазоне от 0 до 500. Отсчеты, лежащие в пределах 0—50, 50—100, 100—200, 200—300 и 300—500, соответствуют „низкому“, „умеренному“, „сильному“, „очень сильному“ и „опасному“ загрязнению воздуха. Как правило, в течение большей части года качество воздуха в Сингапуре остается хорошим („низкий“ уровень загрязнения).

На рис.4 приведены значения СКЗ для РМ-10 (твердые частицы диаметром не более 10 мкм), измеренные в Сингапуре в период с 1 сентября по 31 октября 1994 г. Суточные вариации плотности дыма, а следовательно, и СКЗ в большой степени зависят от преобладающего направления ветра (юго-восточные до юго-западных ветры благоприятствуют переносу дыма в направлении Сингапура) и от интенсивности лесных пожаров на Суматре и Калимантане.

В течение первой половины сентября загрязнение воздуха было преимущественно умеренным, и в первый раз сильное загрязнение было отмечено 13 сентября, а затем в конце сентября и начале октября.

Самое высокое за весь период значение СКЗ, равное 153, было зафиксировано 27 сентября. (В 1991 г., когда регион тоже был окутан дымом, самое высокое значение СКЗ, зарегистрированное в Сингапуре, составило 97, что соответствует верхней границе умеренного диапазона.) Значительное изменение направления ветра в начале октября привело к уменьшению значений коэффициента до низких и умеренных. Двумя неделями позже возврат южных ветров снова ухудшил положение, и в конце октября было вновь отмечено сильное загрязнение воздуха. Приход в начале ноября северо-восточных ветров вернул значения коэффициента к низкому уровню.

Численное моделирование дымовой пелены

Во время описанного эпизода задымления метеорологическая служба Сингапура проводила численное моделирование, используя для прогнозирования поведения дымовой пелены в процессе ее переноса преобладающим ветром и рассеяния дисперсную модель загрязнения. Результаты модельных расчетов, приведенные на рис. 5, иллюстрируют распределение дыма, которое по своей форме похоже на наблюдавшееся со спутника (см. рис. 3).

Выводы

Дымовая пелена, наблюдавшаяся над Сингапуром и Малайзией с августа по октябрь 1994 г., была, по видимому, самой мощной из отмечавшихся когда-либо ранее. Она была вызвана лесными пожарами в центральных и южных районах Суматры и на Калимантане. Частицы дыма переносились в Сингапурский регион преобладающими юго-восточными и юго-западными ветрами. Аномально сухая погода и стабильные атмосферные условия также способствовали уплотнению и длительному существованию пелены.

Возврат северных до северо-восточных ветров и дожди, начавшиеся в первую неделю ноября, привели к быстрому очищению атмосферы.

Спутниковые данные оказались чрезвычайно полезными и эффективными для мониторинга лесных пожаров и дымовой пелены. Они были также полезны и для качественной проверки модельных расчетов.

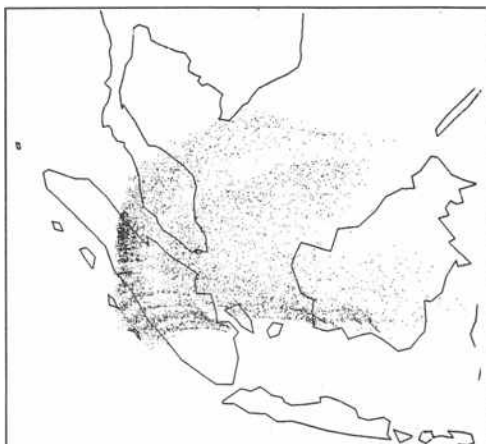


Рис. 5 — Результаты расчетов по дисперсионной модели на 00.01 по Гринвичу 30 сентября 1994 г.

В течение всего эпизода общественность постоянно получала через прессу, радио, телевидение и телефонную сеть информацию о локальной и региональной дымовой обстановке, а также о локальном качестве воздуха. Каждый желающий с помощью факсимильного телефонного автоответчика мог получить самые свежие карты, отображавшие размеры дымового облака, преобладающие ветры и часовые значения метеорологической дальности видимости над Сингапуром. Все эти данные не только служили для информирования общественности в целом, но и помогали развеять озабоченность, возникшую в связи с длительным присутствием плотной дымовой пелены и ее отрицательным воздействием на людей.

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ В ИНФОРМАЦИОННЫЙ ВЕК¹

Маршалл Е. Мосс²

Мы живем в информационном веке и, будучи ответственными гидрологами, должны играть активную роль в обеспечении доступности гидрологической информации в необходимых количествах и требуемых формах для того, чтобы будущие решения, касающиеся водных ресурсов, имели под собой надежную основу. Каждый из нас имеет множество возможностей для выполнения такой роли. Хотя выбор путей, ведущих к достижению указанной информационной цели, должен происходить индивидуально, подобные решения не являются независимыми друг от друга. За счет создания и внедрения новых технологий производства гидрологической информации возникает синергический эффект, т.е. эффект взаимного усиления, который не может быть проигнорирован рационально мыслящим администратором. В данной статье делается попытка описать функционирование этого синергизма и оптимальные пути использования связанных с ним преимуществ каждым отдельным человеком.

Проведение этого семинара — значительный шаг в развитии гидрологии. Слишком долго мы занимались созданием сетей сбора гидрологических данных, не отдавая себе отчета в том, что эти данные не могут быть самодостаточной целью. Количественная оценка информации, содержащейся в данных, и построение систем, оптимизирующих в определенном смысле эту информацию, представляют собой значительный прогресс в деле коррекции несколько близоруких взглядов прошлого. Однако и информация не является

самодостаточной. Во многих случаях принятия решений, касающихся водных ресурсов, было продемонстрировано, что экономические последствия учета данных не связаны линейно с информацией, содержащейся в этих данных (Мосс, 1970; Мэддок, 1973; Доуди, 1979). В самом деле, неправильно используемая информация может отрицательно сказаться на решении, и в таких случаях можно утверждать, что лежащие в основе информации данные имеют отрицательную экономическую ценность (Мосс и др., 1978). Это хорошо иллюстрируется следующим примером из области контроля качества воды.

Непрерывное развитие современной технологии дает нам возможность измерять все более низкие концентрации химических веществ в воде, что может дать новые данные и информацию, полезные для человечества. Однако информация о наличии в водоеме химических веществ в таких концентрациях, которые не представляют опасности для окружающей среды, может послужить поводом для реакционных и дорогостоящих попыток „решения” несуществующей проблемы. Если бы данные о наличии безвредных химических были недоступны, не было бы и бесполезной затраты средств. Таким образом, неправильное использование данных и содержащейся в них информации может непосредственно вести к ухудшению ситуации.

Смысл описанного примера заключается в том, что при построении информационной системы необходимо учитывать технологию принятия

¹ Этот материал впервые был опубликован в несколько ином виде в „Трудах Международного симпозиума по построению информационных систем контроля качества воды”, изданных Университетом штата Колорадо в 1989 г. под редакцией Р. К. Уорда, Дж. К. Лофтиса и Г. Б. Макбрайда (ред.).

² Бейсуотер, Таксон, штат Аризона, США.



Рис. 1 — Компоненты информационной системы

решений, которая будет использоваться на пути к цели или набору целей, обусловивших создание системы. Если технология принятия решений и информационная система не увязываются друг с другом на этапе проектирования системы, то последствия решений почти наверняка будут далекими от оптимальных и могут оказаться даже отрицательными.

Рисунок 1 помогает понять, в чем выражается такая увязка. В идеале информационная система включается в естественную последовательность действий и решений, которая начинается с восприятия возможности и заканчивается внедрением решений, обеспечивающих максимальный полный положительный эффект, допускаемый этой возможностью. В области водных ресурсов первоначальное восприятие зачастую представляет собой не возможность, а проблему. Однако в соответствии с принципом дуализма существование проблемы можно рассматривать как наличие возможности, если только имеются какие-либо средства

минимизации отрицательных последствий существования этой проблемы.

Рисунок 1 соответствует той стадии последовательности, на которой происходит преобразование воспринятой возможности в цель или набор целей, непосредственно определяющих принятие последовательных решений. Нередко определение четких и существенных целей, ведущее к количественному описанию процесса принятия решений, представляет собой один из самых сложных шагов в последовательности.

После того как выбраны цели, можно переходить к выбору способов их достижения. Выбор технологии принятия решений включает в себя: а) выбор важнейших переменных и параметров, описывающих как водные ресурсы, так и социально-экономические аспекты воспринятой возможности; б) выявление способов комбинации переменных с целью последующего принятия решений; в) определение путей преодоления неопределенностей, присущих переменным и параметрам. Твердо руководствуясь выбранной технологией принятия решений, разработчик информационной системы может определить процедуры, которые необходимо использовать для анализа гидрологических данных. Методы анализа данных могут включать в себя любую модель или комбинацию моделей, описывающих вероятностную, стохастическую или детерминистскую природу соответствующего гидрологического явления.

В идеализированном случае, представленном на рис.1, перед тем, как перейти к проектированию сети сбора гидрологических данных, должен быть выполнен каждый из описанных выше шагов. При проектировании сети сбора данных должен быть дан ответ на следующие вопросы: а) что следует измерять?; б) где проводить измерения?; в) какой должна быть точность измерений? В рамках структурной аналогии проектирование системы представляется в виде пирамиды, показанной на рис. 2 (Мосс, 1982). Основанием пирамиды является „гидрология”, причем это гидрология в широком

смысле, т. е. „...наука, изучающая воды Земли, их наличие, циркуляцию и распределение, их химические и физические свойства, реакции с окружающей средой, включая их связи с живыми организмами” (Федеральный научно-технический совет, 1962). Успешное функционирование созданных ранее сетей сбора данных в немалой степени объясняется тем фактом, что в основе их проектирования лежало понимание гидрологических процессов.

Второй уровень пирамиды, показанной на рис. 2, состоит из трех блоков. Правый блок — это вероятность. Теория вероятностей является ключом к пониманию неизвестных нам сторон гидрологии, а сеть никогда не будет оптимальной, если она не основана на численном представлении как известных, так и неизвестных аспектов. Теория вероятностей дает нам набор инструментов, известных как статистические. В блоке статистических инструментов представлены только два из них, используемые обычно при проектировании сети: теория выборок и корреляционный и регрессионный анализ. Над ними расположен блок, представляющий байесовский анализ, служащий просто для формализации количественного представления неопределенностей, присущих нижележащим блокам.

С левой стороны структуры, показанной на рис. 2, расположен не-



Рис. 2 — Основные блоки при проектировании сети

сколько аморфный набор блоков, названный социально-экономическим анализом, который не так четко определен, как правый блок, поскольку обычно нам не удавалось надлежащим образом учесть его при разработке сетей. Эти неудачи связаны не только с трудностями такого учета, но и с нашей неспособностью заинтересовать ученых коллег, работающих в политике, социологии и экономике и занимающихся проблемами, имеющими отношения к воде. Тем не менее, касаясь деталей структуры, мы можем взять на себя смелость высказать предположение, что наверху здесь тоже должен располагаться блок байесовского анализа. Очевидно, что неопределенности, присущие социально-экономическому анализу, по меньшей мере столь же велики, как неопределенности гидрологического анализа.

Центральной несущей частью пирамиды служит теория оптимизации, которая содержит еще один набор инструментов. Помещение ее в центр объясняется не соображениями важности по сравнению с боковыми блоками, а гибридной природой многих ее компонентов. Так, для определения параметров многих детерминистских моделей, описывающих основные гидрологические процессы, используется оптимизация. Поэтому теория оптимизации граничит с самой основой всей структуры. Можно продемонстрировать на конкретных примерах ее важность для любого из соседних блоков.

Головным блоком проектирования сети, на котором покоится уже собственно сеть сбора данных, является теория принятия решений. Теория принятия решений объединяет все расположенные ниже компоненты.

После завершения проектирования сети можно дать ответ на вопрос о точности измерений и выбрать процедуры, которые гарантируют потенциальным потребителям уверенность в качестве данных. Ныне существует такая традиция, когда многие потребители данных бывают так рады самому существованию нужного им набора данных, что совсем не интересуются их точностью. Судя по всему, такие потребители полагают,

что даже если предоставляемые им данные отнюдь не идеальны, то лучших ведь все равно нет. По мере того как все большее число администраторов начинает понимать, что их решения зависят от качества используемых ими данных, вопрос обеспечения высокого качества приобретает все большее значение. В качестве очень яркого примера можно привести тот факт, что затраты на обеспечение высокого качества данных, собранных Геологической службой США для обеспечения решений, связанных с захоронением радиоактивных отходов полигона в Неваде, были одного порядка с затратами собственно на сбор данных.

На этом этапе реализации последовательности уже можно приступать к сбору данных, и именно в этот момент в идеале должны начать работать обратные связи, показанные на рис.1 штриховой стрелкой. Все предыдущие шаги основывались на конкретном уровне знаний относительно соответствующих гидрологических условий. По мере сбора данных этот уровень будет расти, и могут потребоваться новые методы анализа данных и внесение изменений в саму сеть.

В информационный век никакая дискуссия, касающаяся информационных систем, не может считаться полной, если в ней ничего не будет сказано о системах обработки данных. Упомянутый выше синергизм частично можно связать с существованием мощных систем обработки данных. Информация, содержащаяся в надлежащем образом выбранных данных, вводимых в подобную систему, становится доступной для многочисленных применений, в том числе и для таких, которые вовсе не имелись в виду в процессе сбора данных. Однако за такую мощную систему приходится платить свою цену. Одним из качеств такой системы является то, что множество присущих ей возможностей просто затрудняет ее использование. Эту трудность можно свести к минимуму, конструируя систему таким образом, чтобы она была удобна для потребителей. Второе отрицательное качество — возможные потери информации. По-

скольку отдельная система обработки данных не может удовлетворять всем мыслимым запросам, при ее выборе необходимо искать компромиссные решения. Такого рода компромиссы нередко сводятся к использованию сжатия данных или к потере их атрибутов, таких, как точность и качество, т. е. к уменьшению количества информации. Для того чтобы возместить такие потери информации, к центральной мощной системе могут подключаться подсистемы, ориентированные на более конкретные виды информации.

Продукция информационной системы возникает в процессе обработки данных с применением тех же самых аналитических методов, которые играли столь важную роль при проектировании сети сбора данных. Последовательность завершается включением полученной информации в процесс принятия решений, что и должно обеспечить оптимальные результаты. Ключом к реализации оптимальности является совместимость технологии принятия решений, технологии анализа данных и сети сбора данных.

Возвращаясь к концепции синергизма в информационных системах, можно утверждать, что этот синергизм реализуется тремя путями. Во-первых, информация — это такой товар, который не разрушается в процессе использования. Следовательно, при надлежащем хранении она при минимальных издержках может быть сделана доступной для многих приложений, в том числе таких, о которых никто и не помышлял во время сбора данных. Во-вторых, информацию можно использовать для углубления понимания гидрологических процессов. Если эти процессы становятся более понятными, то информация, содержащаяся в существующих и всех будущих данных, становится более полной. В-третьих, синергизм увеличивается, если мы берем на вооружение достижения других. Новые подходы к проектированию информационных систем так же, как и содержащиеся в них данные, представляют собой ресурсы, допускающие многократное использование.

В заключение необходимо предупредить о следующем. Если синергизм обусловлен тремя факторами, то существуют и три разрушающих его фактора. Во-первых, это отсутствие адекватных процедур обеспечения качества как при сборе данных, так и при их обработке, что препятствует сохранности содержащейся в данных информации. Во-вторых, затрудненность доступа к данным ограничивает возможности их информационного использования. Наконец, плохая информированность администраторов и пользователей служит, вероятно, главным препятствием на пути получения желаемого синергического эффекта.

Список литературы

DAWDY, D. R., 1979: The worth of hydrologic data. *Water Resources Research*, 15, 6, 1 726—1 732.

FEDERAL COUNCIL FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY, 1962: *Scientific hydrology*. US Council for Science and Technology, Washington, DC, 37 pp.

MADDOCK, Thomas, III, 1973: Management model as a tool for studying the worth of data. *Water Resources Research*, 9, 2, 270—280.

Moss, M. E., 1970: Optimum operating procedures for a river gaging station established to provide data for design of a water supply project. *Water Resources Research*, 6, 4, 1 051—1 061.

Moss, M. E., D. P. Lettenmaier, E. F. Wood, 1978: On the design of hydrologic data networks. *Transactions, American Geophysical Union*, EOS, 59, 8, 772—775.

Moss, M. E., 1982: *Concepts and techniques in hydrologic network design*. Operational Hydrology Report No. 19. WMO-No. 580, World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland, 30 pp.

РЕГИОНАЛЬНАЯ АССОЦИАЦИЯ I (АФРИКА)

ОДИННАДЦАТАЯ СЕССИЯ

ГАБОРОНЕ, БОТСВАНА, 14—25 НОЯБРЯ 1994 г.

Открытие

В Габороне, Ботсвана, с 14 по 25 ноября 1994 г. прошла одиннадцатая сессия Региональной ассоциации для Африки. В ее работе приняли участие 36 членов Ассоциации, три других Члена ВМО, а также 18 региональных и международных организаций.

В своем вступительном слове президент Ассоциации г-н К. Конаре обобщил итоги работ, выполненных в межсессионный период, отметив, в частности, успешное выполнение решений и рекомендаций, принятых десятой сессией Ассоциации. Он указал на важнейшие проблемы региона и предложил Ассоциации и в будущем активно участвовать в их решении. Особую озабоченность г-н Конаре выразил в связи с сокращением

технической помощи, которую получают метеорологические и гидрологические программы, что отрицательно сказывается на выполнении программ ВМО в регионе. Он поблагодарил всех, принявших участие в деятельности Ассоциации после проведения предыдущей сессии.

Генеральный секретарь ВМО проф. Г. О. П. Обаси поблагодарил правительство Ботсваны как страны, в которой проводится сессия. Он остановился на главных глобальных направлениях работ, проводившихся в последние четыре года и имевших отношение к метеорологии и оперативной гидрологии. Проф. Обаси указал на большое значение Конференции Организации Объединенных Наций по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, июнь 1992 г.),



Габороне, Ботсвана, ноябрь 1994 г. — Участники одиннадцатой сессии РА I

принятой на этой конференции Повестки дня на XXI в., а также подписания Рамочной конвенции ООН по изменению климата (ООН/РКИК), которая уже вступила в действие, и Международной конвенции по борьбе с опустыниванием (ИККД). Кроме того, он рассказал о координировании работ в рамках Всемирной климатической программы, ходе МДУОСБ и о проблемах коммерциализации в метеорологии. Он указал на критическую экономическую ситуацию в большинстве регионов Африки и остановился на текущих метеорологических и гидрологических программах, которые будут содействовать экономическому развитию континента. Коснувшись вопроса о сокращении технического содействия выполнению региональных проектов, проф. Обаси призвал страны-Члены к мобилизации всех внутренних и внешних ресурсов. Свое выступление он завершил перечислением ряда вопросов, которые сессия должна рассмотреть при обсуждении планов будущих работ.

Участников сессии приветствовал вице-президент и министр финансов Республики Ботсвана Его Превосходительство г-н Ф. Г. Мога, пожелавший им приятного и полезного пребывания в Ботсване. Он сказал, что уже существующее техническое сотрудничество между югом Африки и другими членами Ассоциации нуждается в дальнейшем укреплении. Он отметил, что сессия проходит в то время, когда весь юг Африки, в частности Ботсвана, страдает от последствий стихийных бедствий, таких, как засухи. Африканское метеорологическое сообщество должно лучше разобраться в таких важных вопросах, как глобальное потепление, из-

менение климата, разрушение озонового слоя и загрязнение воздуха. Регион очень благодарен ВМО за помощь, которая, как можно надеяться, будет продолжаться в обозримом будущем. Вице-президент сказал, что многие африканские страны сильно зависят от сельскохозяйственного сектора как источника доходов и генератора рабочих мест, в связи с чем им нужно знать гораздо больше о национальном и региональном климате, а равно и обо всей климатической системе.

Всемирная служба погоды

Коснувшись программ, выполняемых в рамках Всемирной службы погоды, Ассоциация отметила значительный прогресс, достигнутый за межсессионный период при внедрении региональных компонентов этих программ. Было отмечено резкое увеличение потока данных из Региона I через ГСТ, а также информационной продукции, передаваемой из хорошо оборудованных центров в НМС Африки. Это стало возможным в результате внедрения платформ сбора данных (ПСД), систем ретрансляции данных ПСД и систем распределения метеорологических данных в ходе выполнения проекта ООСВ-АФ. Однако Ассоциация выразила мнение, что основной проблемой Региона I по-прежнему остается медленный и неполный сбор национальных данных. Ассоциация обсудила состояние региональных сетей телесвязи и сетей обработки данных и предложила внести в их структуру изменения, диктуемые потребностями стран-Членов.

Всемирная климатическая программа

При обсуждении регионального компонента Всемирной климатической программы Ассоциация подчеркнула важность активного участия стран-Членов в работах по реализации Повестки дня на XXI в. ЮНКЕД, положений ООН/РКИК и ИКДД. Ассоциация отметила, что необходимо расширять деятельность, направленную на изучение климата и окружающей среды.

Глобальная служба атмосферы

Рассмотрев вопросы развития в регионе сети станций Глобальной службы атмосферы (ГСА), Ассоциация выразила озабоченность в связи с недостаточной международной поддержкой работ по выполнению и расширению программы наблюдений ГСА. Страны региона должны активно участвовать в деятельности ГСА. Ассоциация призвала к продолжению исследований метеорологических аспектов формирования погодных систем, связанных с засухами и с дождями.

Применения метеорологии

Остановившись на Программе по применению метеорологии и, в частности, на Программе сельскохозяйственной метеорологии, Ассоциация выразила свое удовлетворение в связи с публикацией дополнительных глав к „Руководству по агрометеорологической практике” (ВМО № 134). Поскольку использование метеорологической информации в сельском хозяйстве продолжает оставаться одной из важнейших задач в регионе, следует больше внимания уделять обучению в области сельскохозяйственной метеорологии. Коснувшись Программы по авиационной метеорологии, Ассоциация провела детальное обсуждение характеристик спутниковой системы распределения (САДИС) ИКАО, предназначенной для информационной продукции Всемирной системы зональных прогнозов. Были отмечены преимущества данной системы. Тем не менее, некоторые члены Ассоциации

выразили свою озабоченность по поводу последствий, которые может иметь для НМС африканских стран внедрение системы САДИС, и призвали заинтересованные стороны к сотрудничеству с целью преодоления всех возможных затруднений. Ассоциация с удовлетворением приняла к сведению, что доступом к информации САДИС в каждой стране будут вестись соответствующие метеорологические учреждения. В связи с этим Ассоциация обратилась к странам-донорам с настоятельным призывом помочь НМС в приобретении и эксплуатации систем САДИС. Рассмотрев Программу по морской метеорологии и сопутствующим океанографическим исследованиям, Ассоциация согласилась с тем, что морские метеорологические службы региона нуждаются в дальнейшем укреплении. Была также отмечена необходимость участия в работе новой рабочей группы КММ по образованию, подготовке кадров и содействию внедрению. Ассоциация призвала заинтересованные страны-Члены приложить все усилия к обеспечению своевременного глобального перераспределения через ГСТ сообщений, собираемых через систему ИНМАРСАТ. Обсудив Программу по метеорологическому обслуживанию населения, Ассоциация полностью согласилась с тем, что одной из главных обязанностей национальных метеорологических служб является оказание услуг населению. Ассоциация уделила особое внимание проблеме потенциального конфликта между НМГС и частными международными радиовещательными компаниями, а также необходимости сотрудничества между ними, особенно в вопросах, связанных с опасными погодными явлениями, такими, как тропические циклоны. Ассоциация отметила большую важность издания „Руководства по метеорологическому обслуживанию населения”.

Гидрология и водные ресурсы

Рассмотрев Программу по гидрологии и водным ресурсам (ПГВР), Ассоциация отметила большую роль советников по гидрологии (ГС), рабо-

тающих с постоянными представителями стран при ВМО, а также региональной рабочей группы по планированию и внедрению ПГВР в регионе. Ассоциация призвала те страны-Члены, которые еще не назначили ГС, обдумать этот вопрос. Ассоциация была проинформирована о концепции Всемирной системы наблюдений за гидрологическим циклом и ее региональном компоненте — ГиКОС-Африка. Она поручила своей рабочей группе по гидрологии составить предложения по реализации рекомендаций, полученных при выполнении Проекта гидрологической оценки субсахарского региона Африки, полностью учитывая планы создания системы ГиКОС-Африка.

Образование и подготовка кадров

Обсудив Программу по образованию и подготовке кадров, Ассоциация подчеркнула, что образование и подготовка кадров по-прежнему остаются исключительно важными для стран региона. Была отмечена роль Программы развития человеческих ресурсов, а также необходимость глобального обследования потребностей стран-Членов ВМО в области подготовки кадров. Ассоциация призвала РМУЦ более полно учитывать в своих специализированных учебных курсах региональные требования. Были рассмотрены потребности стран-Членов в учебных мероприятиях и установлена очередность проведения таких мероприятий на предстоящий межсессионный период. Ассоциация рассмотрела также вопрос о стажировках и с удовлетворением отметила, что основные страны-доноры Программы ПДС по-прежнему предоставляют места для стажировок странам региона, призвав их и далее расширять поддержку в этой области.

Техническое сотрудничество

Обсудив Программу технического сотрудничества (ПТС), Ассоциация с удовлетворением отметила успехи, достигнутые в межсессионный период, и выразила благодарность в адрес ПРООН, других организаций и стран-Членов за поддержку, оказан-

ную странам региона. В то же время было с озабоченностью констатировано, что за последние два года возникли сложности в обеспечении ПТС, связанные главным образом с уменьшением числа региональных проектов, выполняемых при поддержке ПРООН. Были отмечены достижения исследовательской группы по ПТС, созданной Генеральным секретарем для изучения ситуации и выработки рекомендаций. Ассоциация подчеркнула важность ПТС для региона и еще раз выразила озабоченность сокращением имеющихся ресурсов и теми последствиями, которые такое сокращение будет иметь для функционирования базовой метеорологической системы региона. Ассоциация призвала своих членов приложить все усилия к мобилизации внутренних и внешних ресурсов. Она обратилась к Конгрессу с призывом обеспечить надлежащее функционирование программы ПТС и изыскать возможности для расширения помощи, оказываемой странам-Членам в целях обеспечения работы базовой метеорологической системы региона.

Информирование общественности

Ассоциация с удовлетворением отметила прогресс в деле интеграции информирования общественности в научные и технические программы, достигнутый в рамках Программы по информации и связям с общественностью. Было решено использовать любые возможности для расширения аудитории, сотрудничая в этой области с Экономической комиссией ООН для Африки, с Информационными центрами ООН и соответствующими неправительственными организациями. Ассоциация подчеркнула необходимость дополнить глобальные усилия ВМО акциями, проводимыми на национальном уровне в рамках Программы по информации и связям с общественностью, и предложила своим членам предпринять соответствующие шаги в этом направлении.

В соответствии с предложением о развитии систем связи и совершенствовании представления метеорологических сводок по телевидению в

странах — Членах ВМО, выдвину-
тым на совещании ИС-XLVI (июнь
1994 г.), ВМО совместно с Брита-
нской радиовещательной корпора-
цией и Метеорологическим бюро
Соединенного Королевства организо-
вали в Найроби, Кения, Учебный се-
минар для англоязычных стран вос-
тока и юга Африки, который был
проведен с 1 по 11 ноября 1994 г. (см.
сообщение на с. 218—220 этого вы-
пуска). В связи с этим была выраже-
на благодарность Генеральному се-
кретарю за его оперативные действия.

Долгосрочное планирование

Рассмотрев региональные аспекты
долгосрочного планирования, Ассо-
циация отметила прогресс, достигну-
тый при подготовке Четвертого
долгосрочного плана (ДП-4). Были
определены главные потребности
стран — членов РА I, выделены самые
приоритетные направления и указа-
на степень важности различных про-
грамм ВМО, предназначенных к
включению в ДП-4.

Прочие вопросы

Помимо рассмотрения региональных
компонентов программ ВМО, Ассо-
циация изучила и другие вопросы, в
том числе связанные с развитием Ре-
гионального бюро. Ассоциация со-

гласилась с содержащимися в докла-
де ПТС и решениях Исполнительно-
го Совета предложениями по
координации деятельности ПТС и
Регионального бюро, что является
важной предпосылкой для предо-
ставления странам-Членам недоро-
гих и эффективных услуг. С этой
целью Ассоциация организовала це-
левую группу по вопросам, связан-
ным с Африканским региональным
бюро и с докладом ПТС, которая
должна изучить роль, размещение и
круг обязанностей Регионального
бюро.

Ассоциация остановилась также
на ряде внутренних вопросов, при-
няв по ним соответствующие реше-
ния. Сюда относятся такие вопросы,
как организация подведомственных
учреждений, утверждение правил,
которыми страны-Члены должны
руководствоваться при решении
задач коммерциализации и коорди-
нации деятельности метеорологиче-
ских служб на национальном уровне,
изменение названия „Региональная
ассоциация“.

В ходе сессии ее участники заслу-
шали три научные лекции.

Ассоциация единогласно поддер-
жала резолюцию 16 (ИС-XLVI) об ут-
верждении кандидатуры проф.
Г. О. П. Обаси на должность Гене-
рального секретаря ВМО на следую-
щий четырехлетний период.

КОМИССИЯ ПО АВИАЦИОННОЙ МЕТЕОРОЛОГИИ

ДЕСЯТАЯ СЕССИЯ — ЖЕНЕВА, ОКТЯБРЬ 1994 г.

В Женеве с 10 по 21 октября 1994 г.
работала десятая сессия Комиссии по
авиационной метеорологии. В работе
сессии приняли участие сто двадцать
делегатов от 60 государств и пяти
международных организаций, вклю-
чая ИКАО, ИАТА и АСЕКНА. Перед
участниками сессии выступили гене-
ральные секретари ВМО и ИКАО.

Генеральный секретарь ВМО в
своем выступлении остановился на
главной задаче Программы по авиа-
ционной метеорологии, заключаю-

щейся в метеорологическом обеспе-
чении авиации с целью безопасного,
экономичного и эффективного функ-
ционирования воздушного транспор-
та. Говоря о главных событиях,
произшедших после предыдущей
сессии Комиссии, он особо выделил
Конференцию ООН по окружающей
среде и развитию (ЮНКЕД), состояв-
шуюся в 1992 г., и успешное внедре-
ние новых авиационных метеороло-
гических кодов в 1993 г. С началом
передачи из космоса данных форма-



Женева, октябрь 1994 г. — Участники десятой сессии Комиссии по авиационной метеорологии

Фото: ВМО/Вьянко

та ВАФС авиационная метеорология оказалась на пороге новой волнующей эпохи. Он заверил Комиссию в неизменной личной поддержке ее деятельности.

Генеральный секретарь ИКАО напомнил делегатам, что еще в начале века, когда авиация только зарождалась, одной из самых важных констант в „авиационном уравнении“ была погода. В 1994 г. исполнилось 50 лет со дня подписания конвенции по международной гражданской авиации, в соответствии с которой и была создана ИКАО. За эти пятьдесят лет гражданская авиация сделала громадный шаг в своем развитии: в 1945 г. было перевезено 9 млн. пассажиров, а в 1994 г. — свыше 1 млрд. Планируется, что к концу десятилетия эта цифра достигнет 2 млрд. Перемены в авиационной промышленности, произошедшие в конце 70-х годов, привели к изменениям и в деятельности авиакомпаний. Информация, необходимая для планирования маршрута, должна была носить теперь глобальный характер и быть

представленной в форматах, пригодных для компьютерной обработки. Для того чтобы эта информация была экономически эффективной, ее нужно было принимать непосредственно из специализированных центров. В конце своего выступления Генеральный секретарь ИКАО отметил, что с целью выполнения всех этих требований и была создана Всемирная система зональных прогнозов (ВАФС).

Комиссия рассмотрела 54 документа и 7 информационных докладов, охватывающих 26 пунктов повестки дня. Продолжительные дискуссии были посвящены внедрению ВАФС и, в частности, различным аспектам спутниковой радиосвязи. В начале 1995 г. намечено ввести в строй две спутниковые станции для передачи информации ВАФС. Третья такая станция, обслуживающая Тихоокеанский регион и Восточную Азию, должна начать работать в конце 1995 г., что позволит обеспечить прием данных ВАФС по всему земному шару. Ожидается, что в ян-

варе 1995 г. начнется оперативная эксплуатация спутниковой системы распределения информации ВАФС (САДИС), охватывающей Африку, Европу, Средний Восток и западные районы Азии и с самого начала предусматривающей возможность двустороннего обмена информацией. Система САДИС позволит также обмениваться оперативными метеорологическими данными, представленными в буквенно-цифровом виде (ОПМЕТ), что в какой-то мере компенсирует недостатки других систем связи в регионах, находящихся в зоне приема спутниковых станций ВАФС. В конце 1994 г. или начале 1995 г. начнутся передачи через спутник информации ВАФС из Вашингтона на оба американских континента. Эта информация будет содержать кодированные для ВАФС данные GRIB, буквенно-цифровые оперативные данные (такие, как METAR, TAF, AIREP) и графические данные, включая карты основных погодных явлений (SIGWX), ветра и температуры.

Комиссия обсудила вопросы метеорологического обеспечения авиации общего назначения и вертолетных операций, причем особое внимание было уделено обучению пилотов и разработке нормативных материалов для обеспечения вертолетных операций. Были также рассмотрены проблемы, связанные с аэродромными автоматическими наблюдательными системами, которые все шире используются в странах — Членах ВМО, а также с передачей сообщений с борта самолетов в условиях применения автоматизированных систем. Были внесены коррективы в нормативные документы ИКАО и ВМО с тем, чтобы привести их в соответствие с требованиями автоматической передачи данных с борта самолетов в систему связи. Эти коррективы касались типов передаваемых сообщений и способов передачи, частоты сообщений и обмена ими. Некоторые автоматические системы уже сейчас дают возможность в большом количестве получать высококачественные и своевременные доклады с самолетов, находящихся на

эшелоне, а также набирающих высоту или снижающихся при заходе на посадку. К таким системам относятся высокочастотная система адресации и передачи сообщений с самолетов (АКАРС), система ретрансляции данных с воздушного судна через спутник (АСДАР), а также система сбора и передачи метеорологических данных (ССПМД). Ввод информации, содержащейся в этих передаваемых с самолетов сообщениях, в модели численного прогноза погоды позволил повысить точность прогнозов.

Комиссия обсудила различные аспекты коммерциализации метеорологических услуг в свете предложений, внесенных на сорок шестой сессии Исполнительного Совета (июнь 1994 г.) и касающихся обмена метеорологическими и другими сопутствующими данными и информационной продукцией. Были сформулированы предложения относительно правил коммерческой деятельности. Комиссия поддержала требование о том, чтобы происходящая в установленном порядке передача данных ОПМЕТ, таких, как данные METAR/SPECI, TAF и информация ВАФС, не подвергалась никаким ограничениям. Эти данные и информация, предназначенные исключительно для авиации и финансируемые ею, распространяются по каналам ИКАО, и подход к ним должен быть иным, нежели к основным метеорологическим данным и информации, распространяемым по каналам ВМО.

Комиссия с удовлетворением отметила, что за время, прошедшее после предыдущей сессии 1990 г., было проведено 15 учебных мероприятий, которые либо целиком финансировались ВМО, либо организовывались при большой поддержке ее стороны в том, что касается предоставления преподавателей и учебных материалов. Сессия выразила признательность Соединенному Королевству за предложение о ежегодном проведении семинара по проблемам использования и интерпретации численных прогнозов погоды в авиации. Первые такие семинары успешно

прошли в Соединенном Королевстве в 1992 и 1994 гг. Комиссия рассмотрела вопросы, связанные с будущей организацией обучения, в свете появления новых методов и технологий, в частности в связи с внедрением спутниковой системы ВАФС и с разработкой нового программного обеспечения обработки и представления потока информации ВАФС по узлам сетки. Комиссия изучила экономическую эффективность авиационных метеорологических служб, основываясь при этом на результатах исследований, проведенных странами — Членами ВМО, и прошедшей недавно Конференции ВМО по экономической эффективности метеорологических и гидрологических служб (Женева, сентябрь 1994 г.). Учитывая, что исследование экономической эффективности представляет собой сложную и трудно осуществимую задачу, а интерпретация результатов может оказаться деликатным делом, Комиссия решила назначить двух докладчиков по экономической эффективности метеорологического обеспечения авиации.

Сессия рассмотрела и одобрила Четвертый долгосрочный план работ по Программе по авиационной метеорологии на 1996—2005 гг., дополнения к Техническим нормам ВМО (С.3.3), вытекающие из Дополнения 70 к Приложению 3/ВМО к Техническим нормам (С.3.1), а также результаты работы совещания по кодам, состоявшегося в июне 1994 г. Реакция пользователей на введение новых авиационных метеорологических кодов была положительной, и в поступивших предложениях речь идет лишь о незначительных изменениях. Эти изменения направлены на более четкое разъяснение существующих норм и исключение редакторских ошибок либо касаются изменившихся оперативных требований в авиации. Главные нововведения относятся к уточнению способа кодирования информации о количестве облаков путем перехода от трех классов кодовых сокращений к четырем классам и к стандартизации пороговых значений видимости, высоты нижней границы облаков и верти-

кальной видимости в телеграммах **SPECI, TREND** и **TAF**. Комиссия приняла рекомендацию, направленную на облегчение глобальной стандартизации кодов и предусматривающую сокращение количества национальных отклонений от новых кодов в интересах повышения безопасности полетов.

В связи с возрастающим значением вопросов, связанных с состоянием окружающей среды, что обусловлено все большей обеспокоенностью общественности воздействием полетов гражданской авиации на атмосферу, а также учитывая растущую потребность в обучении персонала, Комиссия решила включить обе эти проблемы в круг своих обязанностей.

Комиссия единогласно переизбрала г-на Ч. Г. Спринкла (США) и д-ра Н. Д. Гордона (Новая Зеландия) на посты своего президента и вице-президента соответственно. Были заново образованы и реструктурированы три рабочие группы Комиссии; в связи с расширением круга обязанностей число докладчиков увеличено с одного до четырех. Г-н М. Эдвардс (Южная Африка) был назначен докладчиком по авиационным метеорологическим наблюдениям, г-н К. Р. Флуд (Соединенное Королевство) и г-н Ж. Гоа (Франция) — по экономической эффективности метеорологического обеспечения авиации, д-р Т. Мацуо (Япония) — по взаимодействию авиации с окружающей средой.

Некоторые из членов Комиссии выступили с лекциями, после которых состоялись дискуссии по научным основам профессионального обучения, по обнаружению и прогнозированию турбулентности ясного неба (ТЯН), по обнаружению и краткосрочному прогнозированию опасных для авиации конвективных явлений, по использованию методов численного прогноза погоды в авиационной метеорологии, по тропическим циклонам и влиянию, которое они оказывают на авиационные операции, по обнаружению и прогнозированию вулканического пепла и по проверке сообщений TAF.

КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ И ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ СЛУЖБ

ЖЕНЕВА, 19-23 СЕНТЯБРЯ 1994 г.

Бернард Херден *

В Женеве в сентябре 1994 г. ВМО при поддержке ряда других организаций провела в своей штаб-квартире Конференцию по экономической эффективности метеорологических и гидрологических служб. В данной статье излагаются основные результаты этой важной конференции и приводятся рекомендации относительно будущей роли ВМО в данной области.

Масштабы и организация Конференции

Первая конференция на эту тему была организована ВМО в марте 1990 г. Вторая конференция позволила глубже рассмотреть методологии и явилась ценным форумом для обмена информацией, знаниями и идеями. Ее можно признать успешной во всех отношениях.

В работе Конференции, которая привлекла к себе пристальное внимание средств массовой информации, приняли участие более 260 делегатов из 127 стран. Автор был председателем международного программного комитета Конференции, состоявшего из представителей национальных метеорологических и гидрологических служб (НМГС), правительственных организаций, частного сектора и академических кругов.

Профессиональная принадлежность делегатов распределилась примерно следующим образом:

Правительственные служащие, включая сотрудников НМГС	68 %
Представители академических кругов	7 %
Представители потребителей услуг	15 %
Представители частного сектора	10 %

На пленарную сессию были представлены 64 доклада, кроме того, были представлены 10 стендовых докладов. Среди них было много сообщений о конкретных исследовательских работах. Главными темами докладов были следующие:

- Методологии проведения оценок экономической эффективности;
- Экономическая эффективность конкретных услуг, оказываемых определенным секторам рынка или отдельным клиентам, таким, как судоходство, авиация, управление дорог и водных путей, энергетика, сельское хозяйство, строительство, промышленность и торговля;
- Экономическая и социальная эффективность метеорологических и гидрологических услуг в задаче предотвращения наводнений и при борьбе с последствиями стихийных бедствий;
- Общий экономический выигрыш национальной экономики за счет деятельности НМГС;
- Анализ экономической эффективности сотрудничества между частным и государственным секторами; использование методов маркетинга, ориентированных на получение прибыли.

* Директор коммерческих служб Метеорологического бюро Соединенного Королевства.

Обзор выводов, сделанных на Конференции

Ряд исследований, проведенных на национальном уровне, продемонстрировал, что национальная экономика должна извлекать из деятельности НМГС значительную прибыль. Отношение размеров экономической прибыли к величине бюджета НМГС составляет, как правило, от 5 до 10. Если, согласно предположению, общий бюджет всех НМГС мира составляет около 4 млрд. долларов США, то в качестве самой грубой

Многие исследования были посвящены жизненно важным социальным и экологическим выгодам, которые приносит деятельность НМГС в таких направлениях, как борьба со стихийными бедствиями и их последствиями, эксплуатация окружающей среды и природных ресурсов. Такого рода выгоды представляются особенно важными в свете решений ЮНКЕД и с учетом необходимости реализации устойчивого экономического и социального развития, не причиняющего ущерба окружающей среде.



Женева, сентябрь 1994 г. — На Конференции по экономической эффективности метеорологических и гидрологических служб (слева направо): Заместитель Генерального секретаря д-р Д. Н. Аксфорд; Генеральный секретарь проф. Г. О. П. Обаси; помощник Генерального секретаря д-р А. С. Зайцев; председатель международного программного комитета Конференции г-н Б. Херден

Фото: ВМО/Бьянко

оценки можно принять, что глобальная экономическая прибыль от их деятельности достигает 20—40 млрд. долларов США. Средства массовой информации уделили большое внимание этим цифрам, что говорит как о важности подобного рода оценок, так и о необходимости проведения более обоснованных расчетов.

Поскольку прогнозы погоды становятся все более точными, а средства для их быстрого распространения — все более эффективными, можно ожидать дальнейшего увеличения экономической прибыли. Продолжают возрастать важность и ценность климатических баз данных.

В ряде докладов рассматривались вопросы социальной и экологической эффективности деятельности НМГС, которым до сих пор не уделялось достаточного внимания.

Проводились многочисленные исследования в различных секторах рынка. Они показали, что услуги, предоставляемые НМГС, имеют для потребителей значительную ценность. Результаты таких исследований применяются в ряде стран для проведения ориентированного на получение прибыли маркетинга услуг.

Сотрудничество частного и государственного секторов также приносит многочисленные выгоды, хотя для полной реализации потенциала такого сотрудничества еще необходимо решить ряд вопросов. Если частный сектор получит более полный доступ к данным на равных условиях с государственным, он сможет эффективно конкурировать с коммерческими подразделениями НМГС к несомненной выгоде потребителей.

Деятельность фирм частного сектора, работающих в менее развитых странах, может привести к дестаби-

лизации недостаточно финансируемых НМГС; необходимо изучать пути преодоления такого риска. Некоторые директора НМГС развивающихся стран подчеркивали, что непрерывное укрепление их служб имеет жизненно важное значение для национальной экономики. Они призвали ВМО предпринять шаги к обеспечению выживания НМГС в условиях коммерциализации метеорологических и гидрологических услуг, расширения деятельности частного сектора и конкуренции со стороны более развитых НМГС. Должна продолжаться работа по глобальному распределению данных и обеспечению их доступности; при этом следует учитывать возможные последствия быстрого развития информационной технологии, примером которого может служить появление системы ИНТЕРНЕТ.

НМГС и частный сектор все шире используют самые новые способы маркетинга, основным преимуществом которых является демонстрация потребителю ожидающих его экономических выгод. Поскольку все больше людей понимают, что метеорологические и гидрологические службы действительно могут приносить прибыль, нужно уделять больше внимания предоставлению таких услуг, которые наиболее соответствуют запросам населения в целом и конкретных потребителей, в частности, а также вести более эффективный маркетинг таких услуг. Важно демонстрировать, особенно в правительственных кругах, социальные и экологические преимущества, связанные с деятельностью служб. Информацию, необходимую для формирования политики реагирования на изменение климата, обеспечивающей устойчивое и не наносящее ущерба окружающей среде развитие водных ресурсов, или для принятия мер по восстановлению качества воздуха и воды, пострадавших в результате промышленного развития, возможно, нельзя будет четко оценить в денежном выражении, однако эта информация имеет огромное значение для планирующих органов и администрации.

Конференция продемонстрировала наблюдающееся в последнее время быстрое развитие рынка метеорологических и гидрологических услуг. Можно ожидать, что этот рынок будет развиваться и в дальнейшем. Было подчеркнуто, что для финансирования базовой инфраструктуры НМГС и общественных служб во всех странах по-прежнему будет необходима правительственная поддержка. Необходимо позаботиться о том, чтобы правительства не были введены в заблуждение и не пришли к выводу о том, что коммерческие доходы НМГС делают их финансирование со стороны правительства излишним.

Широкое признание получили выгоды партнерства между общественным и частным секторами, при этом была отмечена более энергичная деятельность частного сектора в интересах расширения рынка. ВМО должна предпринять необходимые шаги по устранению искусственных барьеров и ограничений на пути подобных инициатив. Фирмы частного сектора должны учитывать позицию НМГС в том случае, если они выходят за пределы традиционного рынка и начинают предоставлять услуги, широко доступные населению других стран. Во всех необходимых случаях сотрудничество между НМГС и частным сектором следует продолжать.

Определенные результаты получены в области разработки методологий анализа экономической эффективности, однако во многих исследованиях на эту тему применялись не вполне точные методы, а также ограниченные наборы выборок и данных. В результате отдельные заключения могут оказаться неверными, а сравнительные оценки данных, полученных для разных служб, организаций или стран, — ненадежными. Очевидно, что предстоит еще большая работа по совершенствованию методов и концепций научного анализа в этой области.

Во многих странах и секторах нет надежных анализов экономической эффективности. Однако потребность в таких анализах очевидна: как для того, чтобы убедить правительства

отдельных стран в необходимости финансирования НМГС, так и для того, чтобы продемонстрировать выгодность услуг, предоставляемых НМГС конкретным потребителям и секторам.

Рекомендации, принятые Конференцией

Подготовлен отчет Конференции, содержащий ряд рекомендаций, представленных на рассмотрение ВМО. Можно надеяться, что хотя бы некоторые из них будут обсуждены на предстоящем Всемирном Метеорологическом Конгрессе.

Рекомендовано активизировать участие ВМО в проведении концептуально грамотных анализов экономической, социальной и экологической эффективности работы НМГС. Такие анализы представляются весьма важными для обоснования дальнейшего правительственного финансирования НМГС, а при наличии подходящих условий и для привлечения средств из коммерческих источников. ВМО должна играть важную роль в укреплении и поддержании деятельности отдельных НМГС и глобальной сети НМГС.

Подобные конференции следует проводить периодически, что поможет постоянно держать ситуацию под контролем и обеспечит своевременное внесение нужных коррективов.

Хотя в настоящее время не найти и двух совпадающих друг с другом исследований экономической эффективности, все подобные исследования все же имеют много общего, и ВМО должна способствовать более полному и систематическому обмену информацией между организациями, располагающими свежими данными и возможностями по их обработке, и такими организациями, которые испытывают потребность в этих данных.

Рекомендовано выпустить под эгидой ВМО справочник, содержащий общие сведения о самых лучших методах и методиках, применяемых для анализа экономической эффективности. Рекомендовано также собрать при поддержке ВМО библиотеку документов, содержащих копии отчетов по основным ис-

следовательским работам, проведенным в странах-Членах, отчеты по конкретным исследованиям и опубликованные статьи.

Поскольку методы анализа экономической эффективности непрерывно совершенствуются, что позволяет более уверенно сравнивать результаты, ВМО должна участвовать в проведении сравнительных анализов с целью оказания НМГС помощи при выборе методик, наиболее соответствующих конкретным задачам.

Учитывая большой интерес, проявленный к Конференции со стороны средств массовой информации, и потенциальную возможность убедить общественность поддержать развитие НМГС во всем мире, ВМО было рекомендовано собрать более надежные статистические данные по общим расходам на содержание НМГС во всех странах-Членах, по уровню коммерческих доходов НМГС, расходам и прибылям частного сектора и по глобальным оценкам экономической эффективности этой деятельности.

ВМО было рекомендовано способствовать облегчению обмена информацией и укреплению служб стран-Членов с целью повышения точности прогнозов и их интерпретации, более полного удовлетворения конкретных запросов потребителей, подчеркивания преимуществ, получаемых потребителями, и оказания им помощи в извлечении максимума выгод из приобретаемых услуг за счет принятия самых верных решений.

ВМО следует изучить возможность организации постоянно действующих учебных курсов, семинаров и других форм обмена информацией, а по мере необходимости созывать представительные конференции. На таких конференциях должны рассматриваться методы проведения анализов экономической эффективности, а также вопросы развития и внедрения современных методов маркетинга, ориентированных на получение прибыли.

Было также рекомендовано составить под эгидой ВМО список экспертов из числа персонала НМГС, представителей академических кругов и консультантов, имеющих признанный опыт проведения исследований

экономической эффективности и маркетинга метеорологических и гидрологических услуг, к которым можно было бы обращаться с заказами о проведении подобных работ в интересах отдельных стран или для получения консультаций, советов и подготовки кадров. Организация, которую представляет автор, готова оказать такое содействие.

ВМО должна обеспечить широкое признание растущего рынка метеорологических и гидрологических услуг, предоставляемых на коммерческой основе, и помочь странам-Членам полностью реализовать совместно с частным сектором потенциал этого рынка. В то же время следует использовать любые возможности для разъяснения того факта, что в любой стране всегда сохранится необходимость правительственного финансирования инфраструктуры НМГС и жизненно важных общественных служб.

Многие участники положительно оценили роль частного сектора в метеорологии. Было рекомендовано изучить целесообразность привлечения частного сектора к участию в

самом широком спектре совещаний и мероприятий ВМО, поскольку частный сектор представляет собой ныне неотъемлемую часть мирового метеорологического и гидрологического сообщества.

ВМО рекомендовано выделить определенные бюджетные средства на реализацию всех этих рекомендаций. Как было продемонстрировано на Конференции, расходы, несомненно, будут оправданы выгодами, которые получают отдельные страны-Члены, значительными экономическими и социальными преимуществами глобального масштаба, быстрым развитием рынка метеорологических и гидрологических услуг, а также ростом интереса к этой области деятельности человека.

Благодарности

В основу данной статьи положен официальный отчет Конференции, составленный Международным программным комитетом. Автор благодарен за помощь, оказанную членами этого комитета не только при составлении отчета, но и при организации самой конференции.

ШЕСТАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ВМО ПО АКТИВНЫМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ НА ПОГОДУ

ПАЕСТУМ, ИТАЛИЯ, 30 МАЯ — 4 ИЮНЯ 1994 г.

Л. Р. Кёниг*

Введение

Один из компонентов Программы ВМО по физике и химии облаков и изучению активных воздействий на погоду призван содействовать грамотным научным исследованиям и технически компетентным операциям по активным воздействиям на погоду, а также обмену информацией по исследованиям и экспериментам в

этой области. С 30 мая по 4 июня 1994 г. в Паестуме, Италия, состоялась шестая из серии научных конференций ВМО по активным воздействиям на погоду. В число организаторов конференции входили председатель группы экспертов ИС/рабочей группы КАН по физике и химии облаков и активным воздействиям на погоду проф. Х. Д. Орвиль и генеральный директор Итальянской организации сельскохозяйственных исследований и развития (ТЕКНАГРО)

* Консультант ВМО.

проф. М. Бартолелли. Научным советником проф. Бартолелли был генерал А. Наниа.

ВМО получила свыше 200 предложений о присылке докладов, посвященных различным проектам активных воздействий на погоду, от ученых 37 стран—членов всех региональных ассоциаций ВМО; 178 ученых из 30 стран приняли участие в работе Конференции. Истинно всемирный интерес к активным воздействиям на погоду нашел свое отражение в докладах, присланных из северных стран (например, из Канады и Российской Федерации), из тропической зоны (Индии, Кении и Таиланда), а также из южных стран (Аргентины и Южной Африки).

Конференцию открыл Генеральный секретарь ВМО проф. Г. О. П. Обаси, который заявил, что ВМО продолжает энергично поддерживать исследования, проводимые в рамках Программы по физике и химии облаков, включая работы по вызыванию осадков, подавлению града, рассеянию туманов, ослаблению тропических штормов и побочным воздействиям на погоду. Он отметил, что достигнут значительный прогресс в решении существующих проблем, а ВМО прилагает все усилия к тому, чтобы обеспечивать страны-Члены информацией и инструктивными материалами по проведению активных воздействий на погоду. На Конференции выступили также постоянный представитель Италии при ВМО генерал Карло Финизио и представитель министра по окружающей среде проф. Паоло Тоньи.

Конференция была организована по двум направлениям: географическому и тематическому. Региональные сессии были посвящены главным образом работам, проводящимся в Израиле, Италии и США; на заседаниях тематических сессий основное внимание уделялось вопросам подавления града, вызывания дождя, рассеяния туманов, а также проблемам численного моделирования, оценке эффективности проектов и характеристикам веществ, применяемых для засева облаков. Темы докладов были самыми разными: от

описания планируемых, готовящихся или уже выполняемых проектов до оценок и анализа результатов проектов выполненных. Здесь будут упомянуты лишь некоторые из многочисленных важных и интересных докладов.

Долгосрочные проекты

Вызывание осадков

Куба

Работы на Кубе начались в 1970-е годы с мелкомасштабных исследований, направленных на определение потенциальных возможностей вызывания осадков. Несколько докладов относились именно к этому периоду, когда исследования проводились совместно Институтом метеорологии Академии наук Кубы и Центральной аэрологической обсерваторией, СССР. В 1984 и 1985 гг. был проведен основанный на концепции динамического засева статистический эксперимент, в ходе которого засев облаков осуществлялся с самолета, направляемого с помощью наземного радиолокатора. Проверочный этап эксперимента проводился в период 1986—1988 гг. Основой для оценок служили данные радиолокационных измерений. Были отмечены такие связанные с засевом эффекты, как значительное увеличение срока существования облаков, увеличение площади осадков, а следовательно, и их количества.

Израиль

Работы, проводимые в Израиле, в течение многих лет привлекали внимание научной общественности и часто служили образцом для других стран. Программа началась в 1960 г. с тщательно продуманного сравнительного эксперимента, проводившегося в северном и южном районах. Этот эксперимент прошел через несколько этапов, и результаты второго из них (этап Израиль-2) показали наличие положительного эффекта засевов в северном районе при высоком уровне статистической значимости, хотя проведенный анализ не выявил об-

щего статистически значимого увеличения количества осадков. Это значило, что засевы либо привели к уменьшению количества осадков в южном районе, либо не повлияли на это количество. Необходимы были дальнейшие проверки и поиски объяснений. Были начаты исследования (этап Израиль-3) с целью более точной количественной оценки эффекта засева в каждом из указанных районов и выявления причин наблюдающихся различий между двумя районами (если таковые существуют). Отсутствие положительного эффекта от засевов в южном районе, судя по всему, подтвердилось (окончательные результаты анализа еще не опубликованы). Поиски объяснений различного реагирования двух районов на засевы пошли по двум направлениям: динамическому и микрофизическому. Результатом стала гипотеза о том, что в южный район часто вторгались достаточно обширные облака естественной пыли, частицы которой могут играть роль ядер конденсации, а это маскировало эффекты, связанные с засевом облаков иодистым серебром. Возможно, дело заключалось в том, что засев иодистым серебром содержащих большое количество пыли облаков оказывался излишним. В настоящее время исследование связей между пылью, засевами и количеством осадков продолжается.

Узбекистан

Анализ данных, полученных в ходе шестилетнего (1985—1991 гг.) сравнительного эксперимента, свидетельствует о значительном увеличении количества осадков в результате засева.

Зимбабве

Эксперименты по вызыванию осадков начались в Зимбабве в 1960-е годы. На Конференции были представлены попытки построения климатологии потенциальных возможностей активного воздействия на погоду.

Подавление града

Болгария

Деятельность по борьбе с градом, начавшаяся в 1969 г., основывается на технологии применения радиолокаторов и ракет, разработанной в бывшем СССР. Для засева используется иодистый свинец. При оценке результатов учитываются статистические данные об ущербе, нанесенном посевам, однако схемы страхования различны для двух районов. Из доложенных на Конференции результатов анализа видно, что ущерб от града в целевом („защищенном”) районе оказался меньше. Показано также, что в последние годы выигрыш за счет сохранения посевов примерно в десять раз превысил расходы на операции по борьбе с градом.

Хорватия

Борьба с градом началась в 1959 г., и с тех пор методы этой борьбы, основанные на применении ракет, постоянно совершенствуются. Получены обнадеживающие результаты, однако качество приведенных данных вызывает сомнение. В последнее время больше внимания стало уделяться сбору данных, необходимым для получения количественных оценок.

Российская Федерация и республики бывшего СССР

В проектах по борьбе с градом, выполнение которых началось в бывшем СССР в 1967 г., для прямого и быстрого засева облачных объемов использовались ракеты, доставлявшие в облака вещества, потенциально способные вызывать град, что определялось по характеристикам отраженных радиолокационных сигналов. Работы проводились в десяти регионах, и сообщения о высоком соотношении уровня прибылей и величины расходов обусловили появление нескольких национальных оперативных программ, основанных на той же методике, а также исследовательских проектов, призванных дать

научно обоснованную оценку применяемых процедур. На Конференции был обобщен опыт бывшего СССР, а также были представлены теоретические работы, связанные с формированием града, исследования по выбору оптимальных участков для засева и методика оценки результатов по данным об ущербе, причиненном сельскохозяйственным культурам.

СПША

Штат Северная Дакота ведет работы по начавшемуся в 1970-х годах Проекту воздействий на облака. Целью этих работ является как борьба с градом, так и вызывание дождей. В рамках проекта осуществляется засев облаков веществами, способствующими образованию ледяных частиц. Засев производится, как правило, в основание облака с борта самолета, направляемого с помощью наземного радиолокатора. Для оценки результатов применяются многопараметрические процедуры сопоставления с использованием текущей информации и длинных исторических рядов статистических данных об ущербе, причиняемом сельскохозяйственным культурам в целевом и контрольном районах. Показано, что в результате засевов доля потерь на страхование (выплаты по страховым обязательствам в возмещение ущерба) уменьшается.

Обнадеживающим является то обстоятельство, что многие оперативные проекты имеют и исследовательскую часть, цель которой состоит в более полном изучении характеристик града и физики его формирования. На Конференции докладывалось о такого рода исследованиях, проводимых в Аргентине, Греции, Китае, Хорватии и России.

Предупреждение

Использование статистических данных о потерях урожая (основанных на сведениях, собранных страховыми компаниями, либо на какой-то иной информации) для оценки эффективности борьбы с градом, на

первый взгляд, представляется весьма привлекательным методом, непосредственно учитывающим сельскохозяйственную продукцию, для защиты которой и проводятся все мероприятия. Однако с учетом того, что на эту статистику влияют и многочисленные не связанные с градом явления, также наносящие урон урожаю, такой метод нельзя считать пригодным для получения научно обоснованных оценок эффективности мероприятий по борьбе с градом (более подробную информацию см. WMP—№5, ВМО/ТД № 97: „Оценка эффективности экспериментов по борьбе с градом — отчет совещания экспертов”, 1986).

Новые подходы к старым проблемам

Почти полвека прошло с тех пор, как Винсент Шефер обнаружил способность сухого льда к преобразованию переохлажденных капель воды в ледяные кристаллы, открыв тем самым современную эру засева облаков. Но уже через несколько лет первые чересчур оптимистичные ожидания того, что на осадки можно легко воздействовать, получая при этом экономическую выгоду, сменились осознанием множества проблем, стоящих на пути к реализации успешных воздействий на погоду. К таким проблемам можно отнести неадекватность концептуальных моделей, на которых можно было бы основывать полевые методы и проверять их, сложность выбора материалов для засева и обеспечения доставки этих материалов в намеченный объем облака при заданной концентрации и в нужное время. Возникли вопросы относительно путей, ведущих от частиц естественных и искусственных аэрозолей к выпадению осадков. Самое тесное отношение к этим вопросам имели проблемы динамики и микрофизики облаков: можно ли достичь желаемых изменений осадков, изменяя динамику облака путем манипулирования микрофизическими процессами, или же предпочтительнее оптимизировать засев таким образом, чтобы он непосредственно

влиял на микрофизические характеристики? Ответы на данные вопросы были очень важны для выбора материалов, используемых при засевах, а также методов засева.

Исследователи решали их в лабораториях, в полевых условиях и теоретически, однако результаты были, как правило, неясными, а часто противоречивыми. Имевшиеся в распоряжении ученых инструменты оказались неадекватными и оставались таковыми в течение многих лет. Прогресс в других дисциплинах, особенно в компьютерной технологии, в развитии активных и пассивных методов дистанционного зондирования (многопараметрические, доплеровские и поляризационные радиолокаторы, лидары и микроволновые радиометры), а также химических методов (производство веществ для засева и для маркировки облаков, устройств для распыления и идентификации), дал исследователям средства, которые все больше способствовали развитию научных и технических методов активных воздействий на погоду. Во многих докладах, представленных на Шестой научной конференции ВМО по активным воздействиям на погоду, речь шла о применении новых технологий для решения старых проблем, которые препятствовали развитию способов управления погодой.

Концептуальные исследования

В теоретических разработках в области физики облаков и активных воздействий на погоду заметную роль всегда играли простые численные расчеты. Потенциальная значимость теоретических исследований, включающих в себя сложное численное моделирование процессов, происходящих в облаках, признана уже давно, и для реализации этого потенциала разработано немало моделей. Ранее возможности такого рода исследований ограничивались отсутствием достаточно мощных компьютеров. Однако с каждым годом мощность как крупных, так и малых компьютеров существенно возрастала. Давняя мечта о компьютерных

программах, способных детально моделировать микрофизические процессы в облаках, а также их динамику и нерегулярности в трехмерном пространстве и во времени, становится реальностью.

Моделирование грозы с градом

Одна из сессий Конференции была посвящена концепциям борьбы с градом, в том числе исследованиям, направленным на оптимизацию методов засева, на выяснение ограничений на засев и механизмов формирования града.

Моделирование облаков, дождя и снега

На сессии, посвященной теоретическим исследованиям механизмов формирования дождя и снега, были представлены 23 доклада по использованию для этих целей трехмерной модели. В доклады вошли результаты экспериментов, основанных как на простых, так и на сложных трехмерных моделях естественного и искусственного развития осадков в мезомасштабном облаке.

Практические аспекты засева облаков

Материалы, используемые для засева

Главным компонентом в процессе засева облаков является само вещество, которым производится засев, поэтому естественно, что возникло множество вопросов, связанных с желательными свойствами таких веществ и методами их введения в облако. Одна из сессий Конференции была посвящена обсуждению характеристик льдообразующих реагентов для засева: бактерий, иодистого серебра, жидкого азота и жидкого пропана. Спектр применения таких веществ очень широк: от борьбы с градом до рассеяния туманов. На другой сессии обсуждались вопросы применения для засева гигроскопических веществ. Эта идея не нова, но сейчас она переживает второе рождение, поскольку представляет собой самое

очевидное решение проблем материального обеспечения.

Теоретические исследования, проведенные в США, свидетельствуют о том, что засев гигроскопичными частицами может оказать влияние как на жидкую, так и ледяную фазы воды в облаке. В прошлом применение таких частиц резко ограничивалось проблемами, связанными с созданием достаточно высоких концентраций гигроскопичных частиц в облаке. Сложности были обусловлены сравнительно большими размерами частиц и склонностью сыпучих материалов к слипанию, что вынуждало поднимать в воздух большое количество вещества; трудно было и быстро вводить такие частицы в выбранный объем облака. Однако в последнее время исследования в области гигроскопичных веществ развивались успешно благодаря появлению ракет, разбрасывающих частицы, размеры которых лежат в субмикрометровом диапазоне. Тем самым решаются проблемы, связанные с обеспечением операций сыпучими материалами для засева. Теоретические исследования, основанные на детальной микрофизической модели, показали, что при столь малых размерах частиц процесс формирования осадков должен существенно ускоряться. Проведенные в Южной Африке пробные эксперименты, результаты которых контролировались с помощью радиолокатора и прямыми микрофизическими измерениями в облаке, позволили заключить (с приемлемым уровнем статистической значимости), что гигроскопичные частицы оказывают влияние на количество выпадающего дождя через 30—40 минут после засева. Этот вывод подтверждается теоретическими расчетами в рамках детальной микрофизической модели, что значительно укрепило аргументы в пользу эффективности и практичности засева гигроскопичными веществами.

Доставка и распыление веществ для засева

Еще в то время, когда работы по активным воздействиям на погоду

только начинались, ученые были озабочены вопросами доставки и распыления веществ для засева. Необходимо было установить, попадает ли вещество в выбранную область и если попадает, то какова его концентрация там? Если вещество не попадает в намеченный объем облака, то какие изменения нужно внести в методику засева? Этим вопросам были посвящены многочисленные теоретические модельные исследования, эксперименты по физическому моделированию и полевые работы, при которых часто использовались специальные вещества для маркировки облаков. Как видно из ряда представленных на Конференции докладов, эта проблема продолжает привлекать к себе внимание ученых США. С появлением новых приборов для полевых исследований (многопараметрические и поляризационные радиолокаторы, глобальная навигационная система, новые устройства распыления и обнаружения маркерных веществ) возможности слежения за маркерными веществами, такими, как углеродные нити и гексафторид серы, значительно расширились. Траектории маркеров прогнозировались и теоретически, методами численного моделирования. Эти полевые и теоретические исследования, позволяющие наблюдать за распространением веществ, засев которых проводился в разных местах (у поверхности земли, в основание облака, в вершину облака, в его внутренние объемы и т. д.), помогут значительно продвинуться в решении вопросов, связанных с доставкой вещества в нужное место и в нужное время.

Определение результатов воздействий

Оценка результатов экспериментов по активным воздействиям на погоду проходила в несколько этапов. Прямые наблюдения за последствиями засева позволили совершенно точно установить, что человек в состоянии влиять на облака. Сразу же начались дискуссии относительно степеней возможного влияния и экономических выгод, связанных с ним. В условиях

отсутствия приборов, способных производить необходимые физические измерения, для получения ответов на эти вопросы был выбран статистический анализ тщательно спланированных экспериментов. Используемый самостоятельно, статистический анализ способен дать ответ относительно результатов воздействия (правда, сам вопрос должен быть сформулирован еще до начала эксперимента). Однако такой эксперимент, который можно сравнить с „черным ящиком“, дает очень мало информации о механизмах, обусловивших тот или иной результат. Как правило, процесс накопления данных, необходимых для применения статистических методов, требует слишком много времени и средств. Получив в самом начале эксперимента какие-либо свидетельства его успеха или неудачи, спонсор часто отказывается финансировать завершение эксперимента. Можно перечислить немало оперативных проектов, начинавшихся весьма удачно, что служило основой для сообщений об успехе, однако эти сообщения не принимались всерьез научным сообществом. Последние достижения в области измерительной техники привели к тому, что сочетание физических наблюдений и статистического анализа стало обычным делом. Целью является отслеживание каждого звена в гипотетической цепочке явлений — начиная от засева облака и кончая выпадением осадков на поверхность земли. Статистические методы часто применяются вдоль всей этой цепочки. Одна из сессий Конференции была посвящена оценке результатов воздействий; были также представлены многочисленные доклады, касающиеся различных сторон этой проблемы.

Новые проекты

Итальянский проект по искусственному вызыванию дождей

Выполняемый на юге Италии проект по увеличению количества осадков (см. *Бюллетень ВМО*, 42 (4), (ред.))

основан на гипотезах и процедурах, используемых в экспериментальных и оперативных программах Израиля. Организаторам проекта из ТЕКНАГРО помогает международная научная консультативная группа. Планируется получить научно обоснованные оценки результатов воздействий с использованием как статистических, так и физических методов. Программа началась в 1987 г., а первые засевы были проведены в 1988 г. По перекрестной схеме проводился засев районов в Пулии, Сицилии и Сардинии. Модельные расчеты показывают, что потребуется еще несколько лет, чтобы оценить результаты засевов с желаемой статистической значимостью. Статистический анализ данных, собранных на сегодняшний день, подтверждает увеличение количества осадков после засевов. В настоящее время в стадии планирования находится ряд важных дополнительных физических исследований.

Итало-словенский проект по борьбе с градом

Планы проведения итало-югославского эксперимента по борьбе с градом возникли еще в 1970-е годы (в настоящее время Словения взяла на себя ответственность за соглашения, подписанные ранее Югославией). Этот проект по-прежнему находится на стадии разработки и подготовки, однако уже начат сбор климатических данных; необходимых для проведения будущего эксперимента. Проводится изучение характеристик града на основе данных, собираемых сетью оповещения о граде с 1974 г. (с 1988 г. такие данные собирает и градомерная сеть). Выполняются физические анализы градин, а также самолетные измерения внутренних характеристик облаков.

Демонстрационная программа вызывания дождя

В течение многих лет Таиланд имел свою национальную оперативную

программу по вызыванию осадков, однако оценка получаемых результатов проводилась на основе неадекватных данных. Сейчас, после длившегося несколько лет этапа планирования и приобретения оборудования, началось выполнение полевых экспериментов в рамках параллельной научной программы с использованием опыта Израиля, Таиланда и США. Намечается проводить засев как гигроскопичными, так и льдообразующими частицами, причем результаты воздействий будут оцениваться физическими и статистическими методами. Проведенные пробные эксперименты дали обнадеживающие результаты. Знания, собранные в ходе выполнения этой программы, смогут послужить основой для проведения других аналогичных исследований в странах с тропическим климатом.

Сирийский проект по увеличению количества осадков

В национальном сирийском проекте используются опыт России, самолет и радиолокаторы. Существующая дождемерная сеть служит для сбора данных, необходимых для оценки результатов воздействий, при которой учитываются исторические данные и сравнительная информация по районам воздействий и контрольным районам. Выполненные оценки свидетельствуют о большом разбросе результатов, однако в целом можно говорить об увеличении количества осадков после засевов.

Разное

По мнению ВМО, потенциально полезным для стран-Членов был бы справочник по глобальной климатологии облаков, содержащий параметры, связанные с активными воздействиями на погоду. Предложение о создании такого справочника на основе спутниковых данных было выдвинуто по результатам одного израильского исследования, в котором изучались возможности определения

по данным спутникового радиометра с очень высоким разрешением таких важных для активных воздействий характеристик, как толщина облаков, размеры частиц и температура вершин облаков.

Памяти Винсента Й. Шефера

Конференция почтила память Винсента Й. Шефера. Именно его пионерские эксперименты открыли современную эру активных воздействий на погоду путем засева облаков. По воспоминаниям его многочисленных друзей, к его многим достоинствам относилось и то, что он был экспериментатором от Бога и обладал выдающейся способностью заражать своим энтузиазмом окружающих его людей.

Последние данные об озоновом слое

После того как в сентябре 1994 г. в Антарктике были зафиксированы рекордно низкие уровни содержания озона, а площадь озоновой дыры была экстремально большой и составила около 24 млн. км² (см. *Бюллетень ВМО*, 44 (1)), поступающие в квазиреальном масштабе времени данные Глобальной сети ВМО наблюдений за озоном свидетельствуют о том, что в январе и первой половине февраля 1995 г. над средними широтами северного полушария (от Сибири и до Западной Европы) устойчиво отмечались необычно низкие значения содержания озона. Дефицит озона во второй половине января достигал 25% многолетних средних значений и сохранялся вплоть до 25 февраля. В течение нескольких дней дефицит превышал 35% при уровнях озона в 250—270 м · атм · см (при многолетнем среднем значении около 440 м · атм · см). В этот же период над Западной и Центральной Европой и над западными районами Северной Америки дефицит составил в среднем 10—12% (что близко к статистическому пределу нормальной изменчивости), причем в отдельные недели дефицит озона над Европой превышал 20%. Температуры нижних слоев стратосферы над Сибирью и восточными районами Европы были на 10—12 °C ниже нормы, что способствовало химическому разрушению озона под воздействием соединений хлора и брома антропогенного происхождения.

УЧЕБНЫЙ СЕМИНАР ПО СИСТЕМАМ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ О ПОГОДЕ НА ТЕЛЕВИДИЕНИИ И ПРОБЛЕМАМ СВЯЗИ

НАЙРОБИ, КЕНИЯ, 1—11 НОЯБРЯ 1994 г.

Эндрю Лейн^{*}

История вопроса

В рамках новой инициативы, заявленной Программой информации и связей с общественностью, и в соответствии с принятым в 1993 г. решением Исполнительного Совета ВМО в начале 1994 г. обратилась к Британской радиовещательной корпорации (Би-Би-Си) за помощью в проведении учебного семинара по представлению информации о погоде на телевидении и по проблемам связи.

Помощь в проведении семинара оказали Метеорологическое бюро Соединенного Королевства, Национальная служба погоды и НУОА США. Местом проведения десятидневного семинара, организацию которого взял на себя Метеорологический департамент Кении (МДК), стали студии Кенийской радиовещательной корпорации (Кей-Би-Си), расположенные в здании Международного спортивного центра Мой в Найроби.

Цели семинара

В информационной записке, предназначенной для участников семинара, ВМО отметила, что главной целью семинара является:

... расширение возможностей стран-Членов по рекламированию деятельности ВМО и национальных метеорологических и гидрологических служб, ознакомление участников с современной технологией и опытом обеспечения связи, в частности с методами представления информации о погоде на телевидении.

Хотя основное внимание было сосредоточено на телевизионных про-

блемах, программа семинара включала в себя и обучение методам представления прогнозов по радио. Кроме того, были организованы дискуссии о том, каким образом средства массовой информации в целом и радиовещание, в частности, могут способствовать проведению ежегодного Всемирного метеорологического дня 23 марта.

Занятия проводились в реальной обстановке студий, что давало каждому участнику возможность наиболее полно познакомиться со спецификой этой работы, поскольку выступления как бы шли в „прямой эфир“, благодаря чему становилась очевидной важность дисциплины в студии. Учебное время было посвящено подготовке и построению „рассказов о погоде“, а после каждого занятия устраивались обсуждения. В конце семинара участники получили видеопленки с записью своих выступлений, предназначенные для показа начальству и коллегам, а также для дальнейшего обучения.

Участники

В работе семинара приняли участие 16 студентов, представлявших 14 англоязычных государств, расположенных на востоке и юге Африки. Кроме того, на семинаре присутствовали несколько представителей МДК и Кей-Би-Си.

Многие участники имели опыт работы на телевидении, у других такого опыта не было. Кое-кто был знаком с электронной графикой, хотя все хотели расширить свои познания в данной области. Наличие такого желания в сочетании с пониманием

^{*} Помощник продюсера Центра погоды Би-Би-Си, Лондон, Соединенное Королевство.



Найроби, Кения, ноябрь 1994 г. — Участники и ведущие специалисты Учебного семинара по системам представления информации о погоде на телевидении и проблемам связи

необходимости более настойчивого рекламирования деятельности метеорологических служб в своих странах обусловили готовность всех участников к интенсивной работе во время семинара с целью извлечения из него максимальной пользы.

Оборудование

Когда возникла идея проведения семинара, предполагалось, что в распоряжение его участников в качестве главного учебного пособия будет предоставлена графическая система, разработанная Национальным институтом ресурсов (Соединенное Королевство) и подаренная Кении Администрацией по развитию заморских территорий.

Однако работы по вводу в строй этой системы затянулись, поэтому было решено использовать передвижную графическую систему, разработанную отделом компьютерной графики Би-Би-Си. Главный системный аналитик Би-Би-Си Том Хартвелл присоединился к группе преподавателей на несколько первых дней для того, чтобы установить оборудование, продемонстрировать его возможности и ответить на возникшие вопросы. Были специально подготов-

лены фоновые карты, так что участники семинара имели возможность готовить реальные прогнозы для своих стран.

В то время как студии в Международном спортивном центре Мой были оборудованы достаточно хорошо, возможности для проведения занятий по таким темам, как раздельное наложение цветов и цветовые ключи, оказались ограниченными. Тем не менее технические специалисты Кей-Би-Си охотно оказывали всяческую помощь, благодаря чему удалось получить достаточно хорошие изображения.

Семинар открыл управляющий Кей-Би-Си г-н Филип Окунди, подчеркнувший важность средств связи для надлежащей передачи информации о погоде с точки зрения экономики и обеспечения безопасности. Все были очень рады прибытию Генерального секретаря ВМО проф. Г. О. П. Обаси, который выступил с заключительными замечаниями и вручил дипломы всем участникам семинара.

Результаты

Было очень приятно заниматься с участниками, полными энтузиазма и желания работать. Хотя отчасти это

объясняется высоким авторитетом служб погоды в африканских странах, где информация о погоде имеет важнейшее значение для повседневной жизни, интерес студентов к излагаемому материалу, их желание учиться, их усилия по практическому применению полученных на лекциях знаний заслуживают самой высокой оценки. Одним учеба давалась легко, другим — не очень, но все старались как могли, и уже через две недели у каждого был отмечен значительный прогресс.

Г-жа Эйра Горре-Дейл, старший сотрудник Отдела ВМО по информации и связям с общественностью, преподававшая на семинаре, так изложила точку зрения Организации в своем послании, адресованном диктору, представляющему прогнозы погоды на Би-Би-Си, Джону Тизеру: „Семинар был исключительно успешным как с точки зрения его программы, так и в плане воздействия, оказанного на участников. Об этом прекрасно свидетельствуют зачетные книжки”.

Выводы

В ходе семинара подчеркивалось, что обучение представляет собой непре-

рывный процесс, а прослушанные лекции необходимо реализовывать на практике, продолжая их проработку по возвращении домой. Поэтому можно надеяться, что работа участников семинара и их коллег будет все более успешной, а кроме того, что не менее важно, плоды их обучения скоро увидят телезрители!

С точки зрения Би-Би-Си, участие в семинаре можно рассматривать как удовольствие и привилегию. Существуют большой интерес к такого рода учебным мероприятиям и большая потребность в них как в Африке, так и в других регионах. В Би-Би-Си готовы и далее играть отведенную им роль в этом исключительно важном процессе вместе с такими организациями, как ВМО и национальные метеорологические и гидрологические службы стран — Членов ВМО.

Автор Эндрю Лейн и г-жа Сьюзан Чарльстон, диктор-метеоролог Центра погоды Би-Би-Си, входили в число преподавателей семинара в Найроби. (См. также фото на с. 167 этого выпуска (ред).)

Новости программ ВМО

ВСЕМИРНАЯ СЛУЖБА ПОГОДЫ

Целевая группа по пересмотру и распределению региональных обязанностей по ВСП в Африке

После принятия в 1994 г. резолюции 15 (ИС-XLVI) о восстановлении прав и привилегий Южно-Африканской Республики как Члена ВМО Генеральный секретарь по согласованию с президентом РА I образовал целевую группу по пересмотру и распределению региональных обязанностей по ВСП в Африке. Совещание этой группы проходило с 3 по 7 октября 1994 г. в помещении Регионального

бюро ИКАО по Восточной и Южной Африке в Найроби.

На совещании была рассмотрена информация о структурах и службах ВСП в Центральной и Южной Африке и сформулированы рекомендации по мерам, необходимым для пересмотра решений VII-РА I, принятых после исключения Южной Африки из ВМО в соответствии с резолюцией 38 (Кг-VII). Обсуждались также вопросы предоставления услуг в чрезвычайных экологических ситуациях и круг обязанностей Регионального специализированного метеорологического центра (РСМЦ) и Регионального узла телесвязи (РУТ) для Южной Африки, а равно соответствующие оперативные планы ВСП по Африке.



Найроби, Кения, октябрь 1994 г. — Члены целевой группы по пересмотру и распределению региональных обязанностей по ВСП для Африки

К основным рекомендациям, принятым на совещании, относятся следующие:

- Передать обязанности Регионального специализированного метеорологического центра с географической специализацией и Регионального узла телесвязи Национальному метеорологическому центру в Претории;
- Предложить Национальному метеорологическому центру в Претории рассмотреть возможность предоставления результатов модельных расчетов переносов загрязняющих веществ в чрезвычайных экологических ситуациях, таких, как ядерные аварии или другие катастрофы, связанные с окружающей средой;
- Передать обязанности РУТ в Преторию и пересмотреть обязанности РУТ Браззавиль, Дакар, Лусака, Найроби и Ниамей с одновременным перераспределением обязанностей соответствующих национальных метеорологических центров;

- Внести соответствующие коррективы в Региональный план теле связи.

Эти и другие рекомендации были представлены на рассмотрение одиннадцатой сессии РА I, состоявшейся в Габороне, Ботсвана, в ноябре 1994 г.

ПРОГРАММА ПО ТРОПИЧЕСКИМ ЦИКЛОНАМ

Комитет РА V по тропическим циклонам для южной части Тихого океана и юго-восточной части Индийского океана

Стивен К. Риди,
председатель Комитета РА V
по тропическим циклонам

С 5 по 13 октября 1994 г. в отеле Мокамбо в г. Нади на Фиджи прошла пятая сессия Комитета РА V по тропическим циклонам для южной части Тихого океана и юго-восточной части Индийского океана. Такие сессии проводятся каждые два года. В

последние три дня работы сессии Метеорологическая служба Фиджи в сотрудничестве с ВМО организовала Семинар по борьбе с последствиями тропических циклонов и профилактическим мероприятиям. В работе сессии постоянно или эпизодически участвовали 39 делегатов, в том числе президент РА V д-р Кариото Сонтонкусу и вице-президент РА V д-р Джон Ламсден. Впервые на сессии Комитета было представлено государство Токелау, не являющееся Членом ВМО; присутствовали также представители Международной организации гражданской авиации, Региональной программы по окружающей среде южной части Тихого океана (СПРЕП), Комитета ЭСКАТО/ВМО по тайфунам и Комитета РА I по тропическим циклонам для юго-запада Индийского океана. Было отмечено, что в состав Комитета вошли Федеральные Штаты Микронезии, однако на данной сессии представитель этого государства отсутствовал.

Главным выступающим на церемонии открытия сессии был министр Фиджи по туризму и гражданской авиации Его Превосходительство г-н Гарольд Пауэлл. В своем выступлении он отметил, что Фиджи оказывается на пути значительной части тропических циклонов, формирующихся на юге Тихого океана. Последний из них, циклон *Кина*, в январе 1993 г. причинил ущерб в размере 120 млн. долларов США.

Делегаты очень активно участвовали в работе сессии, возможно, еще и потому, что они перед этим „размялись” на совещании Региональной программы по окружающей среде для южной части Тихого океана (СПРЕП), проходившем в том же отеле Мокамбо с 3 по 5 октября 1994 г., т. е. непосредственно перед началом сессии. Темы, вызвавшие самые продолжительные дискуссии во время сессии, перечислены ниже.

Телесвязь

Наиболее детально обсуждались альтернативные способы передачи информации внутри стран и за их пределы. Весьма вероятно, что угроза рекламаций со стороны пользователей окажет свое влияние на мето-

ды связи, которые будут применяться в будущем. В ходе семинара была принята адресованная рабочей группе РА V по телесвязи рекомендация, касающаяся изучения вопросов, связанных с внедрением надежных и недорогих систем связи, таких, как ИНМАРСАТ С.

Работа по проектам

Были рассмотрены различные предложения по проектам, как двусторонним (с участием Австралии, Новой Зеландии и Японии), так и региональным (в рамках Региональной показательной программы Ломе-IV, финансируемой Африкано-Карибско-Тихоокеанской группой и департаментом гуманитарной деятельности Бюро Программы для южной части Тихого океана, осуществляемой ПРООН), уже выполняемым, либо готовым начаться. Цель этих проектов — развитие метеорологической инфраструктуры региона и его инфраструктуры, связанной с борьбой со стихийными бедствиями.

Австралийская станция по наблюдениям за тропическими циклонами (АСТЦ)

Хотя соответствующее программное обеспечение имеют многие страны региона, никто не использует его в чисто оперативном плане. Несмотря на удовлетворительные графические характеристики, АСТЦ была не очень удобна для пользователей с точки зрения потребностей отдельных стран. Для устранения этого недостатка сейчас разрабатывается новая версия, использующая Microsoft Windows.

РСМЦ Нади

Фиджи рекомендовало Комитету увязать предоставление статуса РСМЦ с проведением модернизации линий связи ГСТ между Нади и Мельбурном, которая должна быть завершена в начале этого года. Другие мероприятия, такие, как замена оборудования и модернизация методик, будут выполняться в рамках двусторонних или многосторонних программ помощи.



Нади, Фиджи, октябрь 1994 г. — Участники пятой из проводимых каждые два года сессий Комитета РА V по тропическим циклонам в южной части Тихого океана и юго-восточной части Индийского океана

Вопросы подготовки кадров

Комитет с удовлетворением принял к сведению, что Австралийское метеорологическое бюро намерено каждые два года проводить двухнедельные учебные курсы по тропическим циклонам в южном полушарии (см. сообщение на с. 224).

Многие делегаты предпочитали бы обучаться на курсах, не уезжая далеко от своей страны, а по возможности и вовсе не покидая ее пределов. Страны, не являющиеся Членами ВМО, попросили допустить их граждан к обучению на Курсах ВМО по подготовке специалистов класса III.

Обзор циклонов в сезоны 1992-93 и 1993-94 гг.

Это был новый пункт повестки дня. Страны, подверженные влиянию тропических циклонов или испытывающие конкретные затруднения, связанные с системами оповещения, получили предложения о подготовке коротких сообщений. В ходе семинара было также выделено время для более детальных выступлений и дискуссий. Нет сомнения в том, что этот пункт повестки дня займет достаточно важное место в программе, а возможно, и послужит основой для соответствующей публикации.

Семинар для руководящих сотрудников метеорологических служб и служб борьбы со стихийными бедствиями

К основным задачам семинара можно отнести следующие:

- Углубление знаний о влиянии тропических циклонов;
- Разработка конкретных рекомендаций по совершенствованию систем оповещения о тропических циклонах, касающихся как метеорологических служб, так и служб борьбы со стихийными бедствиями.

Имеющиеся ресурсы направляются в основном на мероприятия по подготовке к стихийным бедствиям и на восстановительные работы. На программы по уменьшению повторяемости стихийных бедствий, считающиеся слишком дорогими, средств практически не выделяется. Однако проф. Сатьяндра Гупта из Азиатского центра борьбы со стихийными бедствиями полагает, что такие программы вовсе недорогостоящие, а для борьбы с последствиями стихийных бедствий достаточно денег, предоставляемых донорами. Тем не менее приоритеты национального развития в большинстве стран тако-

вы, что средства направляются в совершенно другие области.

Принятые на семинаре рекомендации касались главным образом вопросов обучения и подготовки населения, а также различных путей укрепления связей между метеорологическими и неметеорологическими учреждениями (правительственными и неправительственными организациями) в сезоны, предшествующие приходу циклонов, и на этапе устранения последствий стихийных бедствий.

На сорок шестой сессии Исполнительного Совета ВМО (Женева, июнь 1994 г.) было ратифицировано рабочее соглашение между СПРЕП и ВМО, которое будет иметь важные последствия и для Комитета, поскольку предусматривает проведение совместных семинаров и обмен рабочими визитами.

Особой благодарности (на языке Фиджи — „винака вакалеву“) заслуживают директор Метеорологической службы Фиджи г-н Рахендра Прасад и его сотрудники за всю ту работу, которую они проделали для обеспечения нормального хода совещания и семинара, и за все те усилия, которые им пришлось приложить для решения множества сопутствующих вопросов. Сессия прошла превосходно; то же самое можно сказать и о семинаре.

На следующий день после окончания совещания автор был приглашен на семинар для прогнозистов, проходивший в Центре оповещения о тропических циклонах в Нади и посвященный вопросу интерпретации спутниковых изображений. Метеорологическая служба Новой Зеландии предоставила автономную рабочую станцию VAX, в памяти которой было записано множество спутниковых изображений тропических циклонов сезона 1993-94 г. Эта аппаратура была использована для проведения с четырьмя прогнозистами занятий по методу Дворака.

Учебные курсы по тропическим циклонам для южного полушария

В рамках Программы ВМО по тропическим циклонам Австралийским метеорологическим бюро совместно с

ВМО были организованы первые в южном полушарии Учебные курсы по тропическим циклонам для метеорологов классов I и II, имеющих некоторый опыт прогнозирования тропических циклонов. Эти курсы проводились с 17 по 28 октября 1994 г. в Учебном центре Метеорологического бюро в Мельбурне. На курсы приехали 16 студентов из Австралии, Зимбабве, Мадагаскара, Маврикия, Новой Каледонии, Новой Зеландии, Папуа-Новой Гвинеи, США (Гавайи и Американское Самоа), Фиджи, Французской Полинезии и Франции (Реюньон). Занятия проводились на английском языке.

На сессии ИС-XLVI (июнь 1994 г.) было отмечено, что в текущем бюджете ВМО не предусмотрены средства для финансирования курсов. Однако осознавая растущую потребность в обученном персонале, особенно в специалистах по прогнозированию тропических циклонов, в малых островных государствах южного полушария и учитывая цели МДУОСБ, Совет согласился с выделением из основного бюджета средств на оплату обучения пяти специалистов.

Цель курсов заключалась в совершенствовании практических и оперативных навыков прогнозирования тропических циклонов на основе технических средств, опыта и систем связи, которыми располагает каждая страна, а также в выработке системной методологии и/или детальных правил повседневного и сезонного мониторинга процессов формирования тропических циклонов, их интенсификации и перемещения.



Мельбурн, Австралия, октябрь 1994 г. — На одной из лекций, читавшихся на первых в южном полушарии Учебных курсах по тропическим циклонам

Фото: К. Абе

Австралийское метеорологическое бюро обеспечило прекрасные условия для занятий, предоставив, в частности, шесть персональных компьютеров, выделив преподавателей и лекторов, в число которых входил один представитель Гуама.

Учитывая успех курсов, Метеорологическое бюро решило проводить подобные учебные курсы по тропическим циклонам для южного полушария каждые два года в сезоны, когда циклонов нет (с мая по октябрь).

Семинар по штормовым приливам в Бенгальском заливе

С 14 по 19 ноября 1994 г. ВМО совместно с Метеорологическим департаментом Таиланда провела в Бангкоке семинар по штормовым приливам в Бенгальском заливе. Бенгальский залив Индийского океана характеризуется самыми мощными в мире океанскими приливами, а его северная часть особенно страдает от волн, вызываемых тропическими циклонами.

Семинар открыл генеральный директор Метеорологического департамента Таиланда и постоянный представитель Таиланда при ВМО г-н Смит Тумсарок. Семинар проводила группа экспертов по штормовым волнам из Австралии, Индии, Мьянмы, Таиланда и из Межправительственной океанографической комиссии. Председательствовал на семинаре д-р Р. П. Сэркер из Индии. Цель семинара заключалась в оказании членам Рабочей группы ВМО/ЭСКАТО по тропическим циклонам в Бенгальском заливе и Аравийском море помощи в расширении их возможностей по прогнозированию штормовых волн и в развитии служб оповещения. В соответствии с духом межрегионального сотрудничества Рабочая группа пригласила на семинар представителей некоторых соседних стран — членов Комитета ЭСКАТО/ВМО по тайфунам, подверженных влиянию штормовых волн. Всего в работе семинара приняли участие тридцать восемь специалистов и пять наблюдателей из девяти стран — Членов ВМО и расположенных в регионе организаций.



Бангкок, Таиланд, ноябрь 1994 г. —
Практические занятия на семинаре по
штормовым приливам в Бенгальском заливе

Фото: Т. Сазерленд

В последние годы в области прогнозирования штормовых волн и их изучения достигнут большой прогресс, особенно в связи с развитием методов численного моделирования. Поэтому на семинаре много времени было уделено следующим основным темам: теория штормовых волн; сбор данных о штормовых волнах; движение и интенсивность тропических циклонов; эмпирико-статистические методы прогнозирования штормовых волн; разработка численных моделей штормовых волн и методы прогнозирования; исследование характеристик штормовых волн в Бенгальском заливе и Южно-Китайском море.

В ходе практических занятий использовались работающая в реальном масштабе времени компьютерная система прогнозирования штормовых волн, созданная в Индийском технологическом институте, и Австралийская станция по наблюдениям за тропическими циклонами. Были проведены дискуссии за круглым столом, посвященные проблемам, связанным со штормовыми волнами, и методам, применяемым в других районах, входящих в охватываемый Рабочей группой регион, а также в северо-западной части Тихого океана с высокой повторяемостью тайфунов. В ходе дискуссий обсуждались и такие вопросы, как оперативное прогнозирование штормовых волн и службы штормоповещения в Бенгальском заливе.

Понимая, что для точного прогнозирования штормовых волн необходимы адекватные данные и хорошие прогнозы траекторий перемещения циклонов, участники семинара приняли ряд рекомендаций, в том числе:

- Провести тщательное изучение применяемых методов сбора данных в открытом океане и в прибрежных районах;
- Обеспечить региональным центрам штормоповещения доступ в реальном времени к данным о координатах тропических циклонов и давлении в их центрах, получаемым с помощью существующих спутниковых систем, не включенных в состав ВСП;
- Приложить все усилия для обеспечения доступа региональных центров оповещения о циклонах к результатам точных расчетов траекторий циклонов, основанных на модели КЛИППЕР для северной части Индийского океана; всемерно способствовать научным исследованиям в этом направлении.

ВСЕМИРНАЯ КЛИМАТИЧЕСКАЯ ПРОГРАММА

Совещания рабочих групп ККл

С 30 января по 3 февраля 1995 г. в Женеве прошли совещания рабочей группы ККл по климатическим данным и целевой группы по требованиям, предъявляемым к данным, образованной при рабочей группе ККл по обнаружению изменения климата. 31 января и 1 февраля члены этих групп собирались с тем, чтобы совместно обсудить вопросы, представляющие взаимный интерес, в частности касающиеся создания климатических баз данных и выполнения проектов по обнаружению изменения климата. О результатах этих совещаний будет рассказано в следующем выпуске *Бюллетеня ВМО* (июль 1995 г.).

Межправительственная группа экспертов по изменению климата

Одной из обязанностей МГЭИК по-прежнему остается сбор научной и технической информации, необходимой для успешного продолжения работ, связанных с Конвенцией по климату. В рамках выполнения этой задачи МГЭИК подготовила для рассмотрения на первой сессии Договаривающихся Сторон по Рамочной конвенции ООН об изменении климата (28 марта — 7 апреля 1995 г.) специальный доклад.

В этом докладе затронут целый ряд важных вопросов, имеющих большое значение для Конвенции об изменении климата. Доклад состоит из следующих разделов:

- а) „Радиационные последствия изменения климата в 1994 г.” и „Обзор, предназначенный для политиков”;
- б) „Оценка сценариев выбросов МГЭИК 1992 г.” и „Обзор, предназначенный для политиков”;
- в) Первая часть „Норм МГЭИК по национальным исследованиям парниковых газов”;
- г) „Технические нормы МГЭИК по оценке последствий изменения климата и путей адаптации к нему”.

В разделах а и в представлены результаты исследований, выполненных рабочей группой I (научная группа). Главы „Обзор, предназначенный для политиков” и „Нормы МГЭИК по национальным исследованиям парниковых газов” были одобрены на четвертой сессии рабочей группы (Маастрихт, Нидерланды, 13—15 сентября 1994 г.). На той же сессии была принята и глава по радиационным последствиям. Разделы а и б публикуются в виде отдельного тома. Раздел „Нормы МГЭИК по национальным исследованиям парниковых газов” уже опубликован.

Раздел г „Технические нормы МГЭИК по оценке последствий изменения климата и путей адаптации к нему” подготовлен рабочей группой II (группа по изучению последствий

и способов реагирования). Он был одобрен на второй сессии группы (Найроби, 8 ноября 1994 г.) и будет опубликован отдельным томом.

Раздел 6 „Оценка сценариев выбросов МГЭИК 1992 г.“ подготовлен рабочей группой III (социально-экономическая группа). Глава „Обзор, предназначенный для политиков“ была одобрена на второй сессии группы (Женева и Найроби, сентябрь—ноябрь 1994 г.). На той же сессии рабочей группы был принят и основной текст доклада.

Полный специальный доклад стал официальным документом МГЭИК после утверждения на десятой сессии группы экспертов (Найроби, 10—12 ноября 1994 г.). На десятой сессии был также обсужден ход подготовки Второго оценочного доклада (ВОД). Ожидается, что ВОД, который готовят три рабочие группы МГЭИК, будет завершен в этом году и утвержден на одиннадцатой сессии МГЭИК в декабре 1995 г.

ВСЕМИРНАЯ ПРОГРАММА КЛИМАТИЧЕСКИХ ПРИМЕНЕНИЙ И ОБСЛУЖИВАНИЯ

Оперативное применение климатологической информации

В центре внимания участников первой сессии рабочей группы ККл по оперативному применению климатологической информации, проведенной на Маврикии в ноябре 1994 г., были пути наилучшего удовлетворения запросов различных групп потребителей климатологической информации. Группа состоит из экспертов по отдельным секторам экономики, каждый из которых является докладчиком по той или иной конкретной области климатических приложений: производство продуктов питания, эксплуатация водных ресурсов, климатология городов и зданий. На сессию был также приглашен председатель рабочей группы ККл по энергетической метеорологии, который представлял широ-

кий спектр важных климатических применений и услуг.

В целом было отмечено, что, несмотря на универсальный характер ряда методов и способов предоставления климатических услуг, запросы потребителей таких услуг отличаются большим разнообразием. Самым эффективным путем для удовлетворения таких запросов было бы установление динамического партнерства между поставщиками климатологической информации и различными группами потребителей. Для этого необходима активная заинтересованность со стороны национальных метеорологических и гидрологических служб. Группа подчеркнула также важность надлежащего функционирования сетей мониторинга, особо рекомендуя укрепление программ городских измерений. Было признано необходимым предоставлять информацию о точности и статистических характеристиках передаваемых потребителям данных и информационной продукции, особенно при выпуске климатических обзоров и прогнозов. В ходе обмена опытом выяснилось, что наибольшие успехи при составлении климатических прогнозов достигаются в условиях развивающегося партнерства с соответствующими группами потребителей.



Вице-президент ККл г-н И. Будху демонстрирует установку для солнечного нагрева воды, смонтированную на крыше его дома на Маврикии

Фото: Л. Е. Олсон



Маврикий, ноябрь 1994 г. — Члены рабочей группы ККл по оперативному применению климатологической информации

Обсудив растущую потребность в информации о существующих проверенных методах предоставления климатологических услуг, группа согласилась с тем, что Информационно-справочная система применения знаний о климате (КАРС) может и далее обеспечивать эту потребность. В заключение рабочая группа выразила убежденность в том, что предоставление необходимых климатологических услуг будет серьезно способствовать социально-экономическому развитию всех стран. Задача состоит в том, чтобы всемерно расширять возможности каждой страны по оказанию таких услуг, особенно в рамках национальных метеорологических служб.

Расширение имеющихся возможностей

Для участия в Учебном семинаре по национальным программам климатических применений на Маврикий прибыли свыше 30 климатологов из Африки, а также из столь дальних стран, как Китай и Фиджи на востоке, Коста-Рика и Парагвай на западе. В конце 1994 г. они в течение одной недели изучали способы предоставления климатологических услуг, необходимых для обеспечения устойчивого развития. В качестве лекто-

ров и руководителей групповых дискуссий выступали члены рабочей группы ККл по оперативному применению климатологической информации (см. предыдущую статью). В ходе семинара выводы и рекомендации рабочей группы были в целом поддержаны. Однако участники семинара еще раз подтвердили, что условия для предоставления услуг очень сильно отличаются в разных странах, поэтому краеугольным камнем развития любой климатической службы должно быть партнерство между поставщиками климатологической информации и соответствующими группами потребителей.

Директор Метеорологической службы Маврикия (МСМ) г-н Р. Р. Вагжи и его сотрудники позаботились о прекрасных условиях для работы семинара, обслуживании его участников и создании приятного социального климата. Координировал работу семинара вице-президент ККл г-н И. Будху, представлявший также точку зрения Комиссии в вопросах развития климатических применений и услуг. Персонал МСМ продемонстрировал установки для солнечного нагрева воды, широко применяемые на острове, как хороший пример использования климата в качестве источника ресурсов. Обширная и хорошо скоординированная деятельность Национального комитета Маврикия по климату была представлена на семинаре как образцовая. МСМ организовала практические занятия по использованию КЛИКОМ и другого программного обеспечения для персональных компьютеров. Во время работы семинара в сторону одного из внешних островов перемещался тропический циклон класса 3, скорость ветра в котором достигала 171 км/ч, сопровождавшийся мощными ливнями. Сначала он рассматривался приезжими климатологами как развлечение. Однако опытные прогнозисты с Маврикия сумели развернуть циклон в сторону от главного острова, так что в течение всего периода работы семинара сохранялась прекрасная курортная погода!

Солнечная энергия для Европы

Под эгидой Европейского союза готовится к изданию новый атлас солнечной радиации для Европы, включающий в себя информацию по территории, простирающейся до Урала на востоке и Средиземноморья на юге. Главной целью этой работы является определение потребностей в климатической информации, связанной с солнечной энергией. В новом издании будут учтены запросы „солнечных” инженеров и архитекторов, а также другие конкретные приложения.

Данные и другая климатологическая информация будут собираться от национальных метеорологических служб. Найдут свое применение и сведения, собранные в рамках проекта „Метеорологическая информация для развития возобновляемых источников энергии”, выполненного ВМО для ПРООН. Цели этого проекта были в основном достигнуты к моменту его завершения в 1992 г., когда заметно расширились возможности ряда принимавших участие в проекте национальных метеорологических служб Европы в удовлетворении запросов энергетического сектора. В частности, были значительно усовершенствованы системы обработки данных, главным образом благодаря использованию КЛИКОМ. Прогресс был достигнут и в вопросах удовлетворения конкретных запросов потребителей климатологических услуг, связанных с планированием и функционированием энергетик.

ВСЕМИРНАЯ ПРОГРАММА КЛИМАТИЧЕСКИХ ДАННЫХ И МОНИТОРИНГА

Донорская поддержка Программы

В то время как финансовое обеспечение координации работ по ВПКДМ осуществляется из основного бюджета ВМО, большинство видимых всем достижений Программы основано на средствах, поступающих из донорских фондов, не входящих в основ-

ной бюджет, и на национальных работах.

За восемь лет, прошедших с момента внедрения КЛИКОМ, страны-доноры выделили почти 2 млн. долларов США на приобретение и установку компьютеров и программного обеспечения в более чем 100 странах — Членах ВМО, что позволило этим странам создавать современные базы климатических данных. Главными вкладчиками были Соединенное Королевство, США, Финляндия и Франция. Так, Соединенное Королевство и Франция предоставили в последнее время соответственно оборудование и специалистов для создания учебных курсов КЛИКОМ при Африканском центре по применению метеорологии для целей развития в Нигаме, Нигер. В конце 1994 г. от Соединенного Королевства были получены средства на установку системы КЛИКОМ в новых независимых государствах: Грузии, Литве, Украине и Эстонии. В рамках аналогичной инициативы по оказанию новым независимым государствам бывшего СССР помощи в создании собственных национальных баз климатических данных получено 100 000 ам. долларов от США. Свой вклад в развитие проекта КЛИКОМ и обучение персонала внесли такие государства, как Австралия, Барбадос, Коста-Рика, Малайзия, Мексика, Португалия и Чили. Боливия, Ботсвана, Тунис и Филиппины проводили на своей территории региональные учебные семинары КЛИКОМ.

К концу 1994 г. в рамках совместного проекта ВМО, ЮНЕП и Бельгии по спасению данных (СД I) было восстановлено и перенесено на микрофильмы свыше 4 млн. климатологических записей, полученных из более чем 30 стран Африки. Бельгия была главным спонсором этого проекта, создав международный координационный центр СД в Брюсселе. ЮНЕП предоставила участвующим в проекте странам средства на приобретение оборудования для микрофильмирования. В Карибском бассейне в 1994 г. начались работы по проекту СД IV, в рамках которого Соединенное Королевство приобретает

оборудование для Карибского метеорологического института (КМИ). Канада, являющаяся одним из основных спонсоров инициативы СД IV, недавно оплатила расходы по „быстро старту“ работ в Барбадосе, Гондурасе и Коста-Рике. Осуществляется финансирование учебного семинара СД IV, планируется провести совещание по проекту в КМИ.

В рамках родственного совместного проекта ВМО, ЮНЕСКО, МСНС и Международного совета по архивам, целью которого является обследование архивных документов по истории климата, на средства, предоставленные Канадой и США, в национальных архивах Кубы и Мексики проводится поиск полезных исторических климатических данных.

Мониторинг климатической системы и создание баз климатических данных

Недавно вышел из печати свежий номер выпускаемого каждые два года *Обзора глобальной климатической системы*, охватывающий период 1991—1993 гг. Для подготовки следующего номера Канада предоставила опыт и талант главного климатолога Министерства охраны окружающей среды Канады г-на Дэвида Филлипса, который взял на себя обязанности редактора. Большую поддержку проекту мониторинга климатической системы оказывает ЮНЕП, предоставившая большую часть средств, необходимых для издания этих обзоров.

Еще одним климатическим центром США, оказывающим большую поддержку ВПКДМ путем постоянной передачи информации для ежемесячного бюллетеня МКС и для двухгодичных обзоров, является Центр климатических прогнозов Национальной службы погоды. Он играет также ведущую роль в сборе материалов для ежегодного *Заявления ВМО о состоянии глобального климата*. Второе такое заявление (за 1994 г.) уже опубликовано (см. *Бюллетень ВМО*, 44 (1)). Материалы для этих стандартных публикаций предоставляют также климатичес-

кие центры Германии, Российской Федерации и Японии.

Проект „Создание климатических баз данных“ получил очень большую поддержку от Национального центра климатических данных США, который ведает Мировым центром-А данных по метеорологии. Благодаря этой помощи удалось составить подробные цифровые базы данных глобального масштаба, содержащие данные по поверхности суши, океанов и по верхним слоям атмосферы, а также опубликовать 30-летние климатические нормы (за периоды 1901—1930 и 1931—1960 гг.), климатические нормы за каждое десятилетие начиная с 1920 г., отчеты о мировой погоде избранных станций всего мира. В настоящее время готовятся к публикации климатические нормы за период 1961—1990 гг. и отчеты о глобальной погоде за 1980-е годы.

ВСЕМИРНАЯ ПРОГРАММА ИССЛЕДОВАНИЙ КЛИМАТА

Научная руководящая группа проекта ВПИК по стратосферным процессам и их роли для климата (СПАРК)

В Лаборатории геофизической гидродинамики (ЛГГД) НУОА в Принстоне, штат Нью-Джерси, США, с 20 по 23 сентября 1994 г. прошла вторая сессия Научной руководящей группы проекта ВПИК по стратосферным процессам и их роли для климата (СПАРК). На сессии был рассмотрен ход различных мероприятий, проводимых в соответствии с решениями первой сессии группы, состоявшейся в сентябре 1993 г. (см. *Бюллетень ВМО*, 43 (2)), и одобрен ряд новых инициатив.

Сравнение стратосферных моделей

Проводится сравнение результатов расчетов для стратосферы, выполненных на основе ряда моделей общей циркуляции атмосферы, позволяющих выделять стратосферные

процессы. Особое внимание будет уделено изучению недостатков, присутствующих в подобных расчетах, таких, как слишком низкие значения температуры нижней стратосферы, получаемые для полярных регионов, смещение в направлении полюсов субтропических стратосферных потоков и отсутствие квазидвухлетних осцилляций в тропической стратосфере, а также способности моделей описывать зимние потепления. Будут также проведены сравнения способов параметризации ключевых физических процессов в стратосфере (таких, как перенос излучения, смещение гравитационных волн). В дополнение к этим исследованиям будет предпринята попытка составления более совершенной эталонной климатологии стратосферы, основанной на имеющихся климатологических наборах данных, включая все дополнительные источники экспериментальных данных (ракетозонды, наборы спутниковых данных по стратосфере).

Гравитационные волны

С целью совершенствования практических схем параметризации организуются исследования и проводятся семинары специалистов по роли как топографически обусловленных волн, так и других компонентов спектра гравитационных волн в стратосфере. Для изучения поля гравитационных волн в стратосфере необходимы радиозондовые данные о температуре и профилях ветра с гораздо более высоким разрешением, чем сейчас. Готовится формальное предложение о том, чтобы оперативные данные радиозондирования архивировались при возможно большем разрешении, хотя бы в отдельные периоды.

Взаимодействия между стратосферой и тропосферой

Необходимо углубить наши знания об обменах, происходящих между стратосферой и тропосферой, расширяя программы наблюдений и совершенствуя модели с тем, чтобы увеличить надежность модельных рас-

четов. Готовится соответствующая исследовательская программа.

Химия верхней тропосферы и нижней стратосферы

Верхняя тропосфера и нижняя стратосфера играют особую важную роль во многих процессах, касающихся атмосферного озона. Необходимо получать точные оценки скоростей фотоллиза, знать поле водяного пара и содержание NO_x . СПАРК и Международный проект МПГБ по изучению химии глобальной атмосферы (ИГАК) создают совместную группу по изучению ряда важнейших проблем и исследованию химии верхней тропосферы и нижней стратосферы, в значительной мере определяющих содержание озона в атмосфере.

Проведение Симпозиума СПАРК

В декабре 1996 г. в Австралии будет проведен Симпозиум СПАРК, на котором будут рассмотрены вопросы стратосферного моделирования, климатологии стратосферы, а также тенденции изменения содержания озона, температуры и водяного пара, процессы обмена между стратосферой и тропосферой и т. д.

Семинар по комплексным глобальным моделям общей циркуляции

С 10 по 12 октября 1994 г. ВПИК провела в Скриппсовском океанографическом институте в Ла-Джолла, штат Калифорния, семинар по комплексным глобальным моделям общей циркуляции. Цель семинара заключалась в оценке современного состояния комплексного глобального моделирования и представления изменчивости в масштабах одного десятилетия и более, в идентификации имеющихся основных проблем и в обсуждении путей дальнейших исследований. Семинар явился уникальным событием, поскольку впервые собрал вместе представителей практически всех научных групп, активно занимающихся разработкой и применением комплексных глобальных моделей (23 версии моделей из 16 институтов восьми стран).

Разрешающая способность комплексных климатических моделей по-прежнему ограничивается мощностью и ресурсами имеющихся компьютеров. Модели имеют сравнительно невысокое разрешение, и хорошо известно, что их компонентам (атмосфера, океан и морской лед) присущи определенные недостатки. При комплексном моделировании эти недостатки зачастую усиливаются, поэтому многие группы продолжают использовать „корректировки потока” или „подстройку потока”. Тем не менее различные комплексные глобальные модели обладают удивительно схожей климатической чувствительностью (например, характер изменения климата под влиянием роста содержания CO_2 качественно одинаков во всех моделях). Некоторые группы работают сейчас над комплексными моделями с несколько более высоким разрешением (атмосферное разрешение $2,5 \times 2,5^\circ$, океанское разрешение $1 \times 1^\circ$), и с конца 1980-х годов достигнут значительный прогресс в совершенствовании компонентов моделей и формулировок.

Некоторые группы подготовили сводные расчеты эволюции климата за период примерно от 100 лет до настоящего времени и в будущее, используя при этом соответствующие параметры изменения концентрации CO_2 и вероятные значения нагрузок на атмосферу (антропогенных) серных аэрозолей. Эти эксперименты неплохо согласуются с наблюдаемыми в действительности значениями глобальной средней температуры приземного слоя атмосферы, особенно если учитывается влияние серных аэрозолей. Расчеты показывают, что изменение климата, связанное с CO_2 , вплоть до настоящего времени могло маскироваться влиянием серных аэрозолей, изменившим его географическое распределение.

Наряду с проверкой моделей основных климатических параметров многие группы занимаются представлением климатической изменчивости в различных временных и пространственных масштабах. Хотя расчетная изменчивость имеет меньшую величину, чем действительная

(так, для изменчивости типа ЭНСО модельные расчеты дают, как правило, вполովину меньшую величину, чем обычно наблюдаемая), существуют многочисленные примеры расчетов флуктуаций межгодового, междекадного и более длительных временных масштабов, которые качественно соответствуют наблюдаемым в реальной климатической системе.

Отчет о семинаре, в котором содержатся основные выводы и определяются главные направления дальнейшего развития комплексных моделей, а также краткие резюме докладов, готовится к публикации в серии отчетов ВПИК. Участники семинара высоко оценили предоставившуюся им возможность для обсуждения сильных и слабых сторон комплексных моделей на современной стадии их развития, призвав и в будущем проводить подобные мероприятия.

Рабочая группа ОНК/КАН по численному экспериментированию

С 7 по 11 ноября 1994 г. при факультете метеорологии Университета штата Флорида в городе Таллахасси, Флорида, состоялась десятая сессия рабочей группы ОНК/КАН по численному экспериментированию (РГЧЭ). Члены РГЧЭ рассмотрели многочисленные аспекты развития численных моделей, применяемых для моделирования климата и численного прогноза погоды.

Одним из основных направлений деятельности РГЧЭ в последние годы было изучение оценок осадков и ряда поверхностных потоков (включая потоки тепла, испарения, суммарной коротковолновой и длинноволновой радиации, нагрузки на поверхность), получаемых в рамках аналитических циклов и краткосрочных прогнозов в ряде ведущих мировых оперативных метеорологических центров. Были представлены сравнительные данные, полученные различными центрами по четырем двухмесячным периодам. Эти данные будут опубликованы в серии отчетов ВПИК в 1995 г. Вычисленные разными центрами поля нагрузки на поверхность хорошо согласуются

друг с другом, особенно над океанами: различия не превышают тех, которые присущи существующим климатологиям. Компоненты энергетического баланса различаются несколько больше (до 20 Вт/м^2 по глобальным средним значениям). В целом расчетные поля среднего количества осадков соответствуют климатологическим оценкам. Несмотря на расхождения значений некоторых поверхностных потоков, отмечаемые для отдельных сезонов между результатами расчетов разных центров, значения межгодовых изменений этих потоков хорошо согласуются.

Другим важным направлением деятельности РГЧЭ является проведение сравнений различных моделей. Самая важная программа данного направления в настоящий момент — Проект взаимного сравнения атмосферных моделей (АМИП), реализуемый в рамках Программы по диагностике и взаимному сравнению климатических моделей (ПКМДИ) при поддержке Департамента энергетики США. Десятилетний период с 1979 по 1988 г. моделировался с применением 30 различных атмосферных моделей при конкретных условиях (измеренные значения температуры поверхности моря и распределения морского льда, стандартные значения концентраций CO_2 и солнечной постоянной). Наряду с исследованием основных климатических моделей ведутся работы по большому числу диагностических субпроектов, в рамках которых детально изучается множество других характеристик моделей. К ним относятся исследования представлений синоптической и внутрисезонной изменчивости в тропиках (которые, как выяснилось, сильно зависят от применяемой схемы параметризации глубокой конвекции), изучение муссонной циркуляции, гидрологического цикла и полярных явлений. В мае 1995 г. состоится представительная конференция, на которой будут рассмотрены результаты проекта АМИП и диагностических подпроектов.

РГЧЭ постоянно контролирует точность ежедневных прогнозов, выпускаемых рядом ведущих оперативных центров. В целом проводимые проверки свидетельствуют о росте оправдываемости краткосрочных и среднесрочных прогнозов, однако если речь идет о прогнозах на сроки шесть и более суток, то картина становится несколько иной. Этот кажущийся парадокс можно объяснить совершенствованием представления изменчивости в моделях и более реалистическим учетом кинетической энергии вихрей в течение срока прогноза. Ошибки при учете более активных параметров с увеличением срока прогноза могут привести к снижению его оправдываемости. В ЕЦСПП разработан новый метод, заключающийся в стандартной оценке чувствительности ошибок краткосрочного прогноза к изменению начальных данных, что позволяет выявить наиболее быстро растущие компоненты ошибки анализа. Проводились эксперименты с ситуациями, когда отмечались серьезные ошибки в прогнозах; при этом начальные данные изменялись в соответствии с направлением вектора чувствительности. Прогнозы, составленные на основе измененных таким образом начальных данных, оказались значительно более точными.

РГЧЭ продолжает исследование прогнозов траекторий движения тайфунов в северной части Тихого океана, основанных на различных оперативных глобальных моделях. Судя по всему, оправдываемость прогнозов существенно изменяется от года к году, что относится как к ошибкам в определении расстояния, так и к отклонениям траекторий. Соотношение числа тайфунов, движение которых рассчитывалось по моделям, и числа действительно наблюдавшихся тайфунов уменьшается с ростом срока прогноза, из чего можно заключить, что модели дают слишком быструю диссипацию тайфунов. Детальные результаты данных исследований войдут в технический отчет, который готовит отдел численного прогнозирования Японского метеорологического агентства.

ПРОГРАММА ПО ИССЛЕДОВАНИЯМ АТМОСФЕРЫ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

Атмосферная среда

Совещание экспертов по загрязнению Средиземного моря воздушным путем

В рамках Программы мониторинга и исследований загрязнений в Средиземноморье (МЕД-ПОЛ) ВМО с финансовым участием ЮНЕП провела в Париже с 31 октября по 4 ноября 1994 г. совещание экспертов по загрязнению Средиземного моря воздушным путем. В работе совещания приняли участие 27 специалистов, в том числе 17 экспертов из 11 средиземноморских государств, эксперты из Канады, Российской Федерации, с Украины, представители ВМО, ЮНЕП и МАГАТЭ, наблюдатели от комитета ЕЭК по Конвенции о переносе атмосферных загрязняющих веществ на дальние расстояния (ПЗВДР) и от Программы мониторинга и оценки состояния Арктики (АМАП).

На совещании были рассмотрены и приняты рекомендации по развитию мониторинга переносимых по воздуху загрязняющих веществ, их моделирования, оценки и контроля в рамках этапа III Проекта МЕД-ПОЛ (1996—2005 гг.). Был разработан детальный план проведения взаимных сравнений датчиков аэрозоля в Сардинии, Италия, в 1995 г., сформулированы рекомендации по обеспечению качества. Были обсуждены текущие национальные работы, принято соглашение о форматах и процедурах передачи данных, утвержден проект руководства по измерениям воздушных загрязнений. В адрес ВМО была выражена признательность за подготовку детального отчета по вопросам моделирования и оценки воздушных загрязнений Средиземного моря соединениями серы и азота, а также тяжелыми металлами (Pb, Cd, Zn, As). Отчет содержит карты и графики, характеризующие

суммарное и годовое количество сухих и влажных осадков загрязняющих веществ, поступающих в море, карты 10 суббассейнов Средиземного моря и прилегающих к нему стран, распределения плотности отложений, значения концентраций загрязняющих веществ в воздухе и осадках, ежемесячные и сезонные вариации, а также вклады отдельных стран в воздушное загрязнение моря.

Участники совещания выразили озабоченность в связи с тем, что мониторинг воздушного загрязнения Средиземноморья осуществляется главным образом университетами и исследовательскими институтами в рамках собственных научных программ, а не под эгидой долгосрочных национальных программ мониторинга. Многие национальные метеорологические службы не принимают участия в проекте МЕД-ПОЛ.

Новая обсерватория ГСА в Ушуая

25 ноября 1994 г. в присутствии представителей национальных властей Аргентины, включая губернатора провинции Тьерра-дель-Фуэго, а также представителей ВМО, генеральный директор Национальной метеорологической службы Аргентины и постоянный представитель Аргентины при ВМО commodore Ramon Agustini открыл новую обсерваторию ГСА Ушуая. Станция расположена в точке с координатами 55° ю. ш., 68° з. д. на востоко-юго-восточной оконечности полуострова Ушуая в канале Бигль и будет использоваться главным образом для фонового мониторинга воздуха (см. *Бюллетень ВМО*, 44 (1)). Станция оборудована для проведения измерений озона и некоторых других парниковых газов, определения солнечной радиации, концентрации аэрозолей, химического состава осадков и полного набора метеорологических параметров. Она создана в рамках Проекта совершенствования мониторинга парниковых газов, включая озон, финансируемого Глобальным экологическим фондом и выполняемого силами ВМО совместно с национальными метеорологическими службами Алжира, Аргентины, Бразилии, Индонезии, Кении и Китая. В



WORLD
METEOROLOGICAL
ORGANIZATION
—
ORGANISATION
MÉTÉOROLOGIQUE
MONDIALE



CH-1217 GENÈVE 20



Solvarador Aiaime
Mellian 2266 10/8
Buenos Aires, Argentina 1430

Специальный конверт, выпущенный в ознаменование открытия новой обсерватории ГСА в Ушуая, Аргентина, 25 ноября 1994 г.

октябре 1994 г. начала работу станция ГСА в Китае (см. *Бюллетень ВМО*, 44 (1)).

Коммодор Сонзини подчеркнул, что Ушуая — первая базовая станция ГСА в Южной Америке и получаемая здесь информация будет иметь очень большое значение для понимания изменений химического состава атмосферы и их возможного влияния на климат не только южной части Американского континента, но и в глобальном масштабе. В середине октября измерения полного со-



Новая обсерватория ГСА в Ушуая, Аргентина, в самой южной точке Южной Америки

держания озона, выполненные с помощью озонометра Добсона, уже позволили обнаружить расширение антарктической озоновой дыры в пределы региона, которое сохранялось в течение недели. Самое низкое значение содержания озона, зафиксированное 17 октября 1994 г. и равное $151 \text{ м} \cdot \text{атм} \cdot \text{см}$, означает, что дефицит озона превысил 60 %.

Прекрасно оборудованные и просторные помещения станции построены силами ВМС Аргентины. Станцию обслуживает персонал Национальной метеорологической службы и провинции Тьерра-дель-Фуэго, работающий в тесном контакте с учеными из CADIC*, Университета Буэнос-Айреса и Университета Мендоса, а также других заинтересованных национальных и международных организаций.

* CADIC — Centro Austral de Investigaciones Científicas.

Определение профилей озона методом обращения (Umkehr)

На сорок четвертой сессии Исполнительного Совета ВМО (июль 1992 г.) было заявлено о необходимости получения надежных данных о вертикальном распределении озона как для лучшего понимания радиационной роли озона в формировании термической структуры стратосферы, так и для обнаружения и прогнозирования изменений содержания озона. Совет высоко оценил уникальную информацию, содержащуюся в почти 40 000 профилей озона, полученных методами обращения (Umkehr) за последние 35 лет, и предложил Генеральному секретарю принять меры к быстрейшему проведению детального анализа и переоценки этих профилей с учетом новых коэффициентов поглощения (Басса и Паура) и поправок на аэрозоль. В результате небольшая группа ведущих специалистов под председательством проф. Р. Д. Хадсона и д-ра Р. Д. Божкова приступила к детальным исследованиям совместно с Международной комиссией по озону, НАСА, НУОА и Службой атмосферной среды Канады (САС). Члены группы провели консультации в центрах САС—Торонто, НАСА—Годдард и Университете штата Мэриленд. В центре внимания группы находятся вопросы применимости методов обращения для реалистичного восстановления вертикальных профилей распределения озона и для получения информации, необходимой для выявления тенденций, а также способы проверки профилей, измеряемых со спутников.

Необходимо понимать, что возможность обращения появляется, если отношение измеренных интенсивностей рассеянного излучения в зените на двух разных длинах волн (311 и 332 нм) определяется в функции зенитного угла Солнца в диапазоне изменения этого угла от 60 до 90°. Это отношение возрастает с увеличением зенитного угла примерно до 86°, после чего ход кривой становится обратным (Umkehr). Комбинация данных о поглощении и рассеянии на двух длинах волн, получаемых при угловом сканировании, позволяет восстановить вертикаль-

ное распределение озона в девяти слоях толщиной около 5 км каждый. Восстановление непрерывно производится в Мировом центре данных по озону (МЦДО) ВМО, где в последний год для этого использовался новый усовершенствованный метод, разработанный Матиром и Де-Луизи. При изучении долгосрочных тенденций могут оказаться существенными значительные ошибки, присущие процедуре восстановления, которые обусловлены: а) ошибками измерений полного содержания озона; б) изменениями аэрозольной нагрузки на стратосферу. Именно поэтому эксперты приступили к детальному анализу и переоценке данных (на основе калибровки записей полного содержания озона), собранных примерно 24 станциями, оборудованными озонотрами Добсона и проводившими регулярные измерения с применением методов обращения (Umkehr) в течение последних 35 лет, а также к выявлению тенденций изменения стратосферного аэрозоля. Необходимо отметить, что поправки на аэрозоль оказались значительными только для одного периода продолжительностью около года, сразу после крупных извержений вулканов Эль-Чичоне и Пинатубо.

Эксперты безоговорочно признали ценность информации, полученной методами обращения, для определения режима озона и тенденций, отмечаемых в стратосфере на высотах от 15 до 45 км. Данные европейских станций за последние 25 лет, заново проанализированные экспертами, позволили выявить уменьшение количества озона в диапазоне высот около 40 км, как это и предсказывалось теорией процессов разрушения озона с участием хлора, а также ежегодное уменьшение количества озона в нижних слоях стратосферы на 0,6 %. Было также показано, что результаты, получаемые методом обращения для широких слоев, вполне могут конкурировать с результатами спутниковых измерений (обратное рассеяние ультрафиолетового излучения Солнца; Эксперимент по стратосферному озону и газам), выполненных в последние

годы. Обзор полученных результатов будет опубликован в 1995 г.

В настоящее время эксперты продолжают проверку алгоритма восстановления, выясняют взаимозависимости изменений количества озона в различных слоях, разрабатывают схемы введения объективных поправок, проведения сравнений с данными озонзондов и спутников. После завершения этих работ начнется полная переоценка всех профилей, хранящихся в центре ВМО МЦДО₃—Торонто. Полученный в результате набор данных даст уникальную информацию о вертикальном распределении озона начиная с 1950-х годов до настоящего времени, что, несомненно, побудит персонал многих станций, располагающих озонметрами Добсона и Брюера, начать регулярные измерения по методу обращения, к чему неоднократно призывал Исполнительный Совет ВМО.

Исследования в области прогнозирования погоды

Мезомасштабная альпийская программа

Мезомасштабная альпийская программа (МАП) представляет собой долгосрочную международную исследовательскую инициативу, направленную на изучение горной метеорологии в мезомасштабе, углубление наших знаний в этой области, а следовательно, и совершенствование прогнозов погоды в атмосферных потоках над горными районами. В рамках МАП широкое применение найдут мезомасштабные численные прогностические модели высокого разрешения и современные методы наблюдений.

ВМО намерена поддерживать МАП в рамках программы ПИАОС по изучению сверхкраткосрочных и краткосрочных прогнозов погоды, однако выделение каких-либо финансовых средств не предусматривается.

В сентябре 1994 г. в Цюрихе прошел семинар, на котором были определены научные задачи программы, рассмотрены вопросы пространственно-временного распределения сопутствующих полевых работ и опера-

тивные требования. На семинаре присутствовали семьдесят семь зарегистрировавшихся участников, представлявших 42 института из 13 стран. Были представлены 12 национальных метеорологических служб, многочисленные университеты и научно-исследовательские учреждения. В работе семинара приняли участие представители ВМО и ЕЦСПП. Столь широкий состав участников свидетельствует о большом интересе, который вызывает МАП, а также демонстрирует тот факт, что рекомендации, принятые на семинаре, основаны на широком консенсусе.

На семинаре были образованы шесть рабочих групп по шести научным темам: гравитационные волны и нисходящие ветры (председатель проф. Р. Б. Смит); ветровые системы на малых высотах (проф. А. Дж. Торп); фронты, подвергшиеся орографическим воздействиям (проф. Дж. Эггер); термальные потоки, ППС и маркерные материалы (д-р К. Д. Уайтмен); орографические осадки и глубокая конвекция (д-р А. Буцци); обменные процессы в тропоспаузе (проф. Х. К. Дэвис). К главным научным направлениям МАП были отнесены: выпадение осадков под влиянием орографических условий, включая глубокую конвекцию; связанные с орографией гравитационные волны и потоки на малых высотах; проверка мезомасштабных численных моделей прогноза погоды с высоким разрешением в условиях сложной орографии.

Между этими ключевыми направлениями существуют тесные связи, так же как между фронтами, характеристиками верхних слоев атмосферы и процессами, протекающими в планетарном пограничном слое. Изучение перечисленных явлений было отнесено к разряду вторичных научных задач МАП. Кроме того, было решено, что важной вспомогательной целью исследований является составление климатологии мезомасштабных погодных систем в Альпийском регионе, сбор данных, не передаваемых через сеть ГСТ, и обмен такими данными.

Программа МАП состоит из трех этапов. Этап I будет выполняться с 1995 по 1998 г. К главным задачам первого этапа относятся уточнение гипотез, проведение численных экспериментов, создание климатологий мезомасштабных явлений в Альпийском регионе (на основе существующих данных) и проверка новых систем наблюдений. Результаты этих исследований помогут выработать стратегию наблюдений в ходе полевых экспериментов.

Этап II намечен на 1998 г. Все согласились с тем, что данные, собранные в ходе скоординированной полевой кампании, совершенно необходимы для решения главных задач программы. Было рекомендовано объявить в рамках полевого этапа МАП, продолжительность которого составит 13 месяцев, особый трехмесячный период наблюдений с середины августа до середины ноября 1998 г.

Этап III рассчитан на 1999—2000 гг. Целью третьего этапа явля-

ется оценка данных полевых наблюдений и проверка гипотез, разработанных в ходе выполнения этапа I.

Более детально научные цели и стратегия программы изложены в предложениях по проекту МАП, опубликованных в конце 1994 г.

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ МЕТЕОРОЛОГИЯ

Международная конвенция по борьбе с опустыниванием

По приглашению правительства Франции 14 и 15 октября 1994 г. в Париже была проведена церемония подписания Международной конвенции по борьбе с опустыниванием. Присутствовали делегации около ста стран—Членов ВМО, международных, региональных и неправительственных организаций. К концу церемонии Конвенцию подписали 87 де-



Париж, октябрь 1994 г. — Генеральный секретарь ВМО выступает перед делегатами на церемонии подписания Международной конвенции по борьбе с опустыниванием

Фото: Вивиан Фроже

легаций. Затем текст Конвенции был передан в Нью-Йорк, где он открыт для дальнейшего подписания.

На церемонии присутствовал Генеральный секретарь ВМО, который выступил перед делегатами. Он заявил о решимости ВМО и ее Членов сделать все необходимое для реализации положений Конвенции. Он также подтвердил, что ВМО и далее будет оказывать поддержку Секретариату ИНКД, выделив ему штатные единицы сотрудника и секретаря.

Представительство ВМО на совещаниях других организаций

Представители ВМО присутствовали на перечисленных ниже совещаниях, проводившихся другими организациями, и в своих выступлениях перед участниками этих совещаний осветили вопросы деятельности ВМО, представляющие взаимный интерес:

- Совещание по вопросам реализации Конвенции по опустыниванию, проведенное Европейским бюро по окружающей среде 28—30 ноября 1994 г. в Брюсселе, Бельгия;
- Сессии Комитета по европейскому сотрудничеству в области научно-технических исследований (КОСТ), проведенные Европейской комиссией 28 ноября — 2 декабря 1994 г. во Флоренции, Италия;
- Международный симпозиум по ветровой эрозии в Западной Африке, связанным с ней проблемами и путями их решения, проведенный Университетом Хоэнхайма 5—7 декабря 1994 г. в Штуттгарте, Германия.

МЕТЕОРОЛОГИЯ И ОСВОЕНИЕ ОКЕАНОВ

Океанские буи для сбора данных

Океанские буи для сбора данных, как дрейфующие, так и фиксированные, представляют собой хорошо сс-

военное и экономичное средство для проведения прямых измерений ряда переменных на границе раздела между воздухом и водой, особенно в плохо охваченных другими видами измерений районах открытого океана. Данные, получаемые с буев, используются в оперативной метеорологии и океанографии, для калибровки спутниковых данных, в различных исследовательских программах, в частности выполняемых в рамках Всемирной программы исследований климата. В конце 1994 г. через ГСТ, главным образом через систему *Argos*, передавались данные более чем с 500 дрейфующих и 100 фиксированных буев.

Группа экспертов по сотрудничеству в области Программы по дрейфующим буям (ГЭСДБ), созданная ВМО и Межправительственной океанографической комиссией (МОК) в 1985 г., в течение последних десяти лет успешно работала как над увеличением количества, так и над повышением качества данных, передаваемых с буев в систему ГСТ, а также над совершенствованием координации и сотрудничества между всеми потребителями информации, получаемой с океанских буев. Деятельность группы осуществлялась через ее штатного технического координатора, через отдельные страны, представленные в группе, а в последнее время во все большей степени через ряд региональных рабочих групп. В состав последних обычно входят отдельные институты и агентства, имеющие прямые научные и/или оперативные интересы в конкретных районах океана, готовые сотрудничать в содержании в этих районах долговременной сети буев, которая позволит им решать собственные задачи, а также международные программы, такие, как БСП, ГСНК и ГСНО. Были образованы независимые группы по северо-востоку Атлантики (ЕГОС — Европейская группа океанических станций), Арктике (МПАБ — Международная программа по арктическим буям) и Антарктике (МПААБ — Международная программа по антарктическим буям). Имея статус групп ГЭСДБ, они могут пользоваться технической, ад-



Буэнос-Айрес, Аргентина, октябрь 1994 г. — Участники первой сессии Программного комитета отмечают начало работ по Международной программе по буям в Южной Атлантике

Фото: П. Декстер

министративной и организационной поддержкой этой организации.

ГЭСДБ выступила с инициативой создания и других рабочих групп. После первого подготовительного совещания, которое было проведено при поддержке ГСНК (Буэнос-Айрес, декабрь 1993 г.), была разработана Международная программа по буям в Южной Атлантике (МПБЮА), формально принятая на втором совещании ГЭСДБ (Буэнос-Айрес, октябрь 1994 г.). МПБЮА объединила вначале 11 институтов из 5 стран, имеющих интересы в Южной Атлантике. Первой задачей этих институтов является создание и эксплуатация сети, состоящей примерно из 100 буев, дрейфующих в экваториальных и южных районах Атлантики. Основой этой сети будут новые барометрические дрейфтеры SVP-B, созданные в рамках программы по измерению приповерхностных скоростей и позволяющие измерять атмосферное давление, температуру поверхности моря и характеристики поверхностных течений, причем данные со всех платформ будут передаваться в систему ГСТ. К октябрю 1994 г. уже работали свыше 40 буев, а в 1995 г. это число должно достичь по меньшей мере 70.

Свое ежегодное собрание ГЭСДБ провела в ноябре 1994 г. в Ла-Джолла, штат Калифорния, США, в здании, стоящем на вершине мыса, с которого открывается вид на просторы Тихого океана. Работу собрания обеспечивала Национальная служба океанов НУОА, которая играет сейчас большую роль в деле создания всемирной сети оперативных буев. По традиции сессия началась с рассмотрения подробного отчета технического координатора группы и административных вопросов. Были утверждены бюджет организации, размеры взносов и программа работ на 1995-96 г.

С технической точки зрения самый большой интерес вызвало расписание на половину рабочего дня совместное заседание с представителями программы ВОСЕ/ТОГА по измерению приповерхностных скоростей, которые в это же время проводили в Ла-Джолла свое совещание. После обмена информацией по внедрению оперативных и исследовательских буев состоялась дискуссия по вопросам расширения сотрудничества, которое, по общему согласию, принесет выгоды обоим организациям и будет полезным для международной метеорологии и океано-

графии в целом. На этом заседании было решено создать совместную техническую подгруппу, которая должна завершить оперативные испытания и внедрение дрейфтеров SVP-B, а также провести другие технические работы, представляющие взаимный интерес. Кроме того, были намечены шаги по дальнейшей координации оперативных и исследовательских стратегий при внедрении дрейфтеров SVP-B, осуществляемом главным образом региональными рабочими группами. В то же время ГЭСДБ заявила об активной поддержке ученых, желающих принимать участие в совещаниях групп. С этой целью решено, в частности, включать в повестку дня каждого совещания специальную сессию, посвященную научным докладам.

Как обычно, сразу же за совещанием ГЭСДБ состоялось ежегодное собрание Совместного соглашения по тарифам (ССТ) *Аргос*. На этом собрании было рассмотрено состояние дел в 1994 г. Было отмечено, что в этом году было продано в общей сложности 1209,05 лет работы передатчиков платформ (ПТТ) по цене 27 000 французских франков за год работы одного ПТТ. С учетом предварительных оценок, согласно которым в 1995 г. в рамках соглашения будет продано 1220,20 лет работы ПТТ, было решено установить тариф на 1995 г. в размере 26 000 французских франков за один год работы ПТТ при стандартном обслуживании. На собрании были рассмотрены вопросы развития системы *Аргос*. Обсуждалось предложение службы СМС *Аргос* о постепенном увеличении доли ССТ в оперативных расходах системы *Аргос* с 50 до 60 % в течение трех лет, причем оставшаяся доля расходов должна покрываться за счет потребителей, не входящих в ССТ. Это предложение было принято, поскольку участники ССТ являются главными пользователями системы. Собрание подробно обсудило предложение о включении в структуру тарифа ставки за минимальное использование и/или сбора за идентификационный номер *Аргос*, однако этот вопрос отложен до следующего собрания, которое состоится в 1995 г.

Как на совещании ГЭСДБ, так и на собрании ССТ *Аргос* было принято предложение Бюро погоды Южной Африки о проведении следующих совещаний в последние две недели октября 1995 г. в Претории. Перед этими совещаниями должна пройти вторая сессия Программного комитета МПБЮА.

ГИДРОЛОГИЯ И ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ

**Сорок лет публикаций ВМО
по гидрологии и водным ресурсам**

Основные гидрологические публикации

Основные результаты работ, выполненных в рамках Программы по оперативной гидрологии, содержатся в *Руководстве по гидрологической практике* (ВМО — № 168), в котором приводятся сведения по ключевым характеристикам в широком диапазоне климатических и ландшафтных условий. Первое издание этой книги вышло в 1965 г. под названием *Руководство по гидрометеорологической практике*. Второе и третье издания появились соответственно в 1970 и 1974 гг., причем третье издание называлось уже *Руководство по гидрологической практике*, что более соответствовало его содержанию. Последующие доработки и дополнения обусловили необходимость выпуска четвертого издания в двух томах: том I (1981 г.), посвященный вопросам сбора и обработки данных, и том II (1983 г.), содержащий материал по анализу, прогнозированию и другим прикладным задачам.

На своей восьмой сессии в Женеве в 1988 г. Комиссия одобрила проект пятого издания *Руководства*, причем главы четвертого издания преобразовывались в разделы, каждый из которых состоял из глав со своими списками литературы. В каждой главе рассматривалась конкретная гидрологическая переменная или явление, что упрощало пользование *Руководством*, облегчало будущие доработки и взаимное сравнение с

Объявление

Симпозиум-95 по карсту — карстовые воды и их влияние на окружающую среду

**Анталия, Турция,
10—20 сентября 1995 г.**

**Этот симпозиум, который завершится
полевым семинаром, организует
Международный научно-прикладной
центр по карстовым водным ресурсам
Университета Хакеттепе
при поддержке МАГ, МАГН, ПРООН,
ЮНЕП и ЮНЕСКО**

Среди тем симпозиума: региональные карстовые системы, гидрохимия карстов, геоморфология и хрупкость системы, палеоклимат и палеогидрология, отложения и палеокарст, методы слежения за грунтовыми водами, проблемы, связанные со строительством, влияние изменений окружающей среды на карст и карстовые водоёмы, загрязнение карстовых систем и их защита.

Более подробную информацию можно получить у одного из председателей Симпозиума-95 по карстам по следующим адресам: Prof. G. Günaу, P. O. Box 357, Kizilay, 06420 Ankara, Turkey (тел.: (312) 235-3543; факс: (312) 235-2862) или: A. Ivan Johnson, A. Ivan Johnson Inc., 7474 Upham Court, Arvada, Colorado 80003 США (тел. и факс: (303) 425-5610).

Руководством ГОМС. Английская версия пятого издания вышла в свет в августе 1994 г. Пятьдесят девять глав этой книги охватывают все разделы оперативной гидрологии в ее современном понимании, а также гидрологические приложения при использовании водных ресурсов. В книгу вошли многие научные и технологические достижения последнего времени, такие, как радиолокационные измерения характеристик дождя, накопители на твердотельных элементах, персональные компьютеры и географические информационные системы. Включены также многочисленные гидрологические модели и информация о том, как сле-

дует выбирать модель в каждом конкретном случае. Отражены такие вопросы, как водные ресурсы городов, устойчивое развитие водных ресурсов, ирригация, дренаж и другие важные аспекты использования водных ресурсов.

Согласованные стандартные методы описаны в томе III издания *Технические регламенты ВМО* (ВМО — № 49). Впервые принятая к публикации в 1971 г., эта книга дорабатывалась по мере необходимости с целью учета прогресса в области гидрологических наук и методов измерений.

Результатом большой работы в этом направлении, проделанной КГи при подготовке издания 1988 г., стало приложение, содержащее стандарты ИСО, относящиеся к гидрологическим приборам и методам наблюдений. Новый материал, одобренный на сессии КГи-IX, включает в себя разделы, посвященные функциям и обязанностям национальных гидрологических служб, а также правилам техники безопасности.

Справочник ГОМС

Справочник ГОМС (ГРМ) является основным документом Гидрологической оперативной многоцелевой системы (ГОМС), содержащим технологическую информацию по оперативной гидрологии. Его издание было начато в августе 1981 г. ГРМ содержит сведения по организации и структуре ГОМС, а также, что очень важно, описания имеющихся компонентов ГОМС. Постоянно обновляемый путем издания ежегодных дополнений, справочник в настоящее время содержит описания примерно 440 компонентов и 17 последовательностей. Он бесплатно рассылается в 118 национальных справочных центров ГОМС, а также другим организациям, участвующим в проекте. С недавнего времени ГРМ распространяется записанным на дискету вместе с программным обеспечением, позволяющим персоналу национальных справочных центров быстро находить нужные компоненты ГОМС.

Терминология

С 1967 по 1972 г. Объединенная рабочая группа ВМО/ЮНЕСКО по вопросам терминологии провела шесть сессий и рассмотрела комментарии, поступившие от стран—Членов ВМО и ЮНЕСКО, в которые были разосланы три проекта справочника. Первое издание *Международного справочника по гидрологии* (ВМО—№ 385) было опубликовано совместно ВМО и ЮНЕСКО в 1974 г.

В 1984 г. ВМО и ЮНЕСКО решили возобновить работу в области гидрологической терминологии, и в 1992 г. вышло в свет второе издание.

Отчеты МГД и ПОГ

С 1967 по 1974 г. вышло 20 публикаций серии *Отчеты по проектам ВМО/МГД*, содержащих информацию и справочные материалы по тем проектам Международного гидрологического десятилетия ЮНЕСКО, которые относятся к кругу деятельности ВМО и для которых Организация играла роль технического секретариата.

Поскольку эти отчеты были встречены с большим интересом, сессия КГи-IV рекомендовала начать новую серию подобных публикаций. В соответствии с этим в 1973 г. появилась серия *Отчеты по оперативной гидрологии*, которая предназначалась для содействия Программе ВМО по оперативной гидрологии и для удовлетворения запросов гидрологических служб стран—Членов ВМО. Первая публикация этой серии (*Справочник по способам оценки вероятного максимального количества осадков* (ВМО—№ 332, ОГР № 1)) получила самую высокую оценку и пользовалась большим спросом. Второе переработанное и дополненное издание вышло в 1986 г.

Другой важнейший отчет по оперативной гидрологии (№ 28) под названием *Справочник по ИНФОГИДРО* (ВМО—№ 683) был опубликован в 1987 г. Этот справочник является одним из двух компонентов Справочной службы гидрологической информации ИНФОГИДРО, занимающейся распространением информации: а) о национальных и международ-

ных правительственных и неправительственных организациях, институтах и агентствах, занимающихся гидрологией; б) о гидрологической и другой деятельности таких учреждений; в) об основных международных речных и озерных бассейнах мира; г) о национальных сетях гидрологических наблюдательных станций — о количестве этих станций и продолжительности наблюдений; д) о национальных банках гидрологических данных — их состоянии, способах обработки и архивации данных. Вторым компонентом ИНФОГИДРО является компьютерная служба: ИНФОГИДРО представляет собой компьютеризованную базу данных, которые можно получать на дискетах.

Находящееся сейчас в печати второе издание *Справочника ИНФОГИДРО* содержит обновленную информацию, предоставленную странами—Членами ВМО, и проиллюстрировано несколькими цветными картами каждого из шести регионов ВМО. На этих картах показаны речные и озерные бассейны, плотность сети несамопишущих водомеров и станций по измерению стока в странах—Членах ВМО. Все пояснительные замечания к таблицам можно теперь получить на английском, испанском, русском и французском языках. Новый шестой раздел содержит информацию о международных банках данных, имеющих отношение к гидрологии и водным ресурсам.

На момент написания настоящей статьи (сентябрь 1994 г.) в серии *Отчеты по оперативной гидрологии* вышли 38 публикаций, и еще четыре отчета, посвященных применению спутниковых, радиолокационных и других дистанционных методов зондирования, крупномасштабным гидрологическим процессам на поверхности суши, некоторым методам анализа данных, получаемых наземными водомерными сетями, а также метеорологическим системам гидрологического применения, находились в печати.

Публикации в других сериях

Данный обзор был бы неполным без упоминания серии *Технические записки и Подготовка кадров*, издава-

**Объявление о курсах
НУОА, НСП и Университет штата
Калифорния совместно с ВМО
организуют**

**Курсы по гидрологическому
прогнозированию**

**Дейвис, Калифорния,
11 июля—14 сентября 1995 г.**

Программа десятидневных курсов включает в себя такие дисциплины, как использование метеорологических данных в гидрологии, методы и приборы спутникового измерения характеристик рек, эксплуатация резервуаров, связь между дождями и стоком, моделирование и прогнозирование потоков. Программой предусмотрены занятия в компьютерной лаборатории, классные уроки и выезды в поле.

Более подробную информацию можно получить по адресу:

N. S. Sehmi, Hydrology and Water Resources Department, WMO, Case postale No. 2300, CH 1211 Geneva 2, Switzerland. Tel.: (4122) 7308358. Факс: (4122) 7348250.

емых ВМО. В этом году исполнилось 40 лет с момента выхода Технической записки № 1 *Искусственное вызывание осадков* (ВМО—№ 24). Хотя в эту серию входят главным образом публикации, предназначенные для метеорологов, работников сельского хозяйства, морских и авиационных служб, время от времени появляются документы, представляющие непосредственный интерес для гидрологов. Последней публикацией такого рода была публикация № 170, появившаяся в 1981 г., *Метеорологические и гидрологические аспекты размещения и эксплуатации атомных электростанций*, том II: *Гидрологические аспекты*.

С 1967 по 1984 г. в специальной серии ВМО *Подготовка кадров* вышли несколько работ, посвященных подготовке кадров в области гидрометеорологии и оперативной гидрологии.

**Неотредактированные
технические отчеты**

На шестой сессии КГи в 1980 г. была выражена озабоченность в связи с

тем, что многие ценные отчеты, подготовленные докладчиками, не публикуются из-за финансовых ограничений. Хотя некоторые из таких отчетов представляли собой всего лишь предварительные проекты, Комиссия все же рекомендовала, чтобы их можно было получить по запросу на языке оригинала в виде офсетных копий; при этом необязательно направлять их на редактирование в Секретариат ВМО.

Так появилась серия *Технические отчеты, представленные на рассмотрение Комиссии по гидрологии*, которую открыл отчет *Обработка вторичных данных*. В течение первого года вышли еще 19 отчетов. Для того чтобы удовлетворить требования, выдвигаемые гидрологическими рабочими группами Региональных ассоциаций ВМО, в 1990 г. название серии было изменено, и с тех пор серия выходит под названием *Технические отчеты по гидрологии и водным ресурсам*. Всего на настоящий момент в этой популярной серии вышли 45 отчетов.

К другим сериям технических документов, содержащих сведения о результатах деятельности Комиссии, относятся: *Отчеты ВМО по спутниковым исследованиям*, *Отчеты Всемирной климатической программы*, *Отчеты Всемирной программы исследований климата*, *Отчеты Всемирной программы применений знаний о климате* и *Отчеты Всемирной программы климатических применений и обслуживания*.

**Программа по оперативной
гидрологии — приложения
и окружающая среда**

**Оценка данных о стоке по узлам
сетки**

С 17 по 19 октября 1994 г. в Берне в помещении Швейцарской Национальной гидрологической и геологической службы прошло третье совещание Проекта оценки данных о стоке по узлам сетки (проект ВКП—Вода), посвященное вопросам планирования. В работе совещания приняли участие четырнадцать экспертов, кроме того, на отдельных сессиях присутствовали наблюдатели.

Традиционный объект гидрологии, т.е. водосбор сложной конфигурации (речь может идти как о микроводосборе, площадь которого не превышает одного квадратного километра, так и о бассейне континентального масштаба, питающем большую реку и имеющем площадь много миллионов квадратных километров), сам по себе не удовлетворяет современным междисциплинарным требованиям. Проект распределения данных о стоке по узлам сетки возник в ответ на требования специалистов, занимающихся моделированием климата, расширить существующие базы данных путем включения в них имеющихся сведений о речных потоках. Данные о стоке, распределенные по узлам большой квадратной сетки, могут играть важную роль при проверке результатов, получаемых с помощью климатических моделей, включая модели глобальной циркуляции. Такие данные необходимы и для проверки характеристик макромасштабных гидрологических моделей, и при научных исследованиях площадных оценок гидрологических переменных. Методы распределения данных о стоке по узлам сетки находят применение при оценке стока рек в оперативной гидрологии. Карты-сетки стока рек полезны в таких вопросах, как оценка состояния водных ресурсов, планирование гидрометрических сетей и расчет характеристик потоков для рек, на которых нет водомерных станций.

Участников совещания приветствовал советник по гидрологии постоянного представителя Швейцарии при ВМО проф. К. Эмменэггер. С учетом того факта, что Швейцария представляет собой водонапорную башню Европы, являясь источником многих крупных европейских рек, он подчеркнул важность распределенных по узлам сетки данных о стоке в международном масштабе.

О состоянии дел доложили представители шести стран, участвующих в Проекте ВМО по оценке стока в Центральной Европе на основе распределенных по узлам сетки данных. Был оценен ход работ по проекту; полученные результаты были сопостав-

лены с планами, принятыми на втором совещании по планированию и предусматривавшими распределение по узлам сетки данных за десятилетний период с 1971 по 1980 г. для ряда дренажных бассейнов Центральной и Восточной Европы.

Была заслушана информация о работах, проводимых в рамках ряда других проектов, таких, как ФРЭНД (Режимы потоков данных по международным экспериментам и сетям данных ЮНЕСКО), НОПЭКС (Эксперимент по изучению климатических процессов на поверхности суши северного полушария), выполняемый скандинавскими странами, и МАГС (составная часть ГЭКЭВ по дренажному бассейну реки Маккензи).

Участники совещания представили ряд технических докладов, относящихся к распределению данных о стоке по узлам сетки. После этих докладов состоялись продолжительные дискуссии.

В ходе заключительной дискуссии за круглым столом обсуждался порядок продолжения работ по Проекту распределения данных по узлам сетки, особенно в контексте международных и национальных исследований. Результатом следующего этапа должны стать распределенные по узлам сетки данные за период 1961—1990 гг., причем эти данные должны охватывать по возможности все главные речные бассейны Центральной и Восточной Европы. Участники совещания выразили свою заинтересованность в продолжении работ по проекту, которые частично зависят от выделения финансирования на исследования.

Программа по вопросам, связанным с водой

Консультативный комитет СТЭНД

СТЭНД (Система обмена технологией, применимой в случае стихийных бедствий) представляет собой проект ВМО, целью которого является создание системы передачи технологий, используемых для уменьшения отрицательных последствий стихийных бедствий. Он имеет статус демонстрационного проекта научно-технического комитета по

Мероприятия МАГН на XXI Генеральной ассамблее МСГГ

Местом проведения XXI Генеральной ассамблеи МСГГ выбран Боулдер, штат Колорадо, США. Это событие, происходящее каждые четыре года, состоится в период 3—14 июля 1995 г. Ожидается, что в работе Ассамблеи примут участие несколько тысяч геофизиков, которые распределятся по семи ассоциациям Союза, каждая из которых имеет собственную программу.

ВМО финансирует проведение Ассамблеи в целом и организацию восьми семинаров и симпозиумов, которые будут проводиться одновременно с Ассамблеей. Информацию обо всех мероприятиях МАГН можно получить в Секретариате МАГН по адресу:

Henny J. Colenbrander
Secretary-General, IAHN
Rozendaalselaan 36
6881 LD VELD (Gld.)
Netherlands
Факс: (31) 85 62 93 36

Общую информацию об Ассамблее МСГГ (регистрация, проезд, паспорта и визы, выставки, проживание и т. д.) можно получить по адресу:

IUGG XXI General Assembly
c/o American Geophysical Union
2000 Florida Avenue NW
WASHINGTON, DC 20009
USA

Международному десятилетию по уменьшению опасности стихийных бедствий (МДУОСБ). Основой системы СТЭНД станет ГОМС (Гидрологическая оперативная многоцелевая система), которая с 1981 г. используется ВМО для передачи технологий в области оперативной гидрологии.

С 14 по 18 ноября 1994 г. в штаб-квартире ВМО прошла первая сессия консультативного комитета СТЭНД, на которой присутствовали представители Международной ассоциации сейсмологии и физики земных недр (ИАСПЕЙ) и Международной ассоциации вулканологии и химии земных недр (ИАВКЕИ). Помимо гидрологии, именно эти две дисциплины будут первыми включены в СТЭНД. Поскольку гидрологический раздел СТЭНД будет обеспечивать ГОМС, гидрология была представлена сотрудниками Национальных

справочных центров ГОМС по Венесуэле, Малави, Российской Федерации и США, а также делегатом от Международной ассоциации гидрологических наук (МАГН). По мере расширения СТЭНД в работе комитета примут участие представители и других международных научных ассоциаций. В работе сессии приняли участие также представители ЮНЕСКО и секретариата МДУОСБ.

Ранее было принято решение о том, что на первом этапе система СТЭНД будет заниматься передачей технологий в таких областях, как компьютерные программы, гидрологические, сейсмологические и вулканологические справочники и приборы, а по возможности, и в области сейсмостойкого строительства. Это позволит специалистам собирать сведения о потенциально опасных событиях прошлого, создавать базы данных, анализировать степень риска тех или иных шагов, прогнозировать опасности, которые могут привести к катастрофам.

Технологии будут описываться в *Справочнике СТЭНД*, аналогичном *Справочнику ГОМС*. Ожидается, что первое издание такого справочника появится в конце 1995 г. Содержащуюся в нем информацию можно будет получать на дискетах и через систему Интернет. Участники совещания согласовали классификацию технологий по сейсмологии и вулканологии, а также утвердили правила составления описаний. Уже начался сбор информации, предназначенной для включения в *Справочник СТЭНД*.

Результаты совещания публикуются в журналах ИАСПЕЙ и ИАВКЕИ вместе с требованиями, предъявляемыми к отдельным компонентам справочника. Намечено предпринять основные шаги по сбору информации на ассамблее Международного союза геодезии и геофизики, которая состоится в начале июля 1995 г. в Боулдере, штат Колорадо. Председатель Консультационного комитета СТЭНД д-р Робин Адамс представит на сессии этой ассамблеи, посвященной МДУОСБ, доклад по системе СТЭНД, из которого участ-

ники узнают о порядке предоставления сведений.

Ожидается, что важным источником технологий для СТЭНД станет Глобальная программа по оценке сейсмической опасности (ГСХАП), тоже имеющая статус демонстрационного проекта МДУОСБ. В рамках ГСХАП создана сеть, состоящая из 10 региональных центров, расположенных в развивающихся странах. Разрабатывается набор методов каталогизации и анализа землетрясений. Эта информация будет использована для получения единых оценок опасности в случае землетрясений. Программное обеспечение и другие материалы, разработанные в рамках ГСХАП, будут переданы в систему СТЭНД.

Сотрудничество между различными организациями

В предыдущих выпусках *Бюллетеня ВМО* часто говорилось о важности сотрудничества в области наук о воде между различными учреждениями системы Организации Объединенных Наций, имеющими программы, связанные с водой. Такого рода сотрудничество базируется прежде всего на соглашениях, достигнутых в ходе совещаний подкомитета по водным ресурсам Административного комитета ООН по координации.

Пятнадцатая сессия подкомитета прошла с 21 по 23 сентября 1994 г. в Вашингтоне, округ Колумбия. Наряду с другими темами обсуждался и запрос Комиссии ООН по устойчивому развитию о подготовке к 1996 г. оценки состояния мировых запасов пресной воды. На техническом совещании в Риме, состоявшемся в начале декабря, были составлены планы проведения такой оценки. Ведущими организациями, которые примут участие в этой работе, являются, помимо ВМО, ЮНЕСКО, ЮНЕП, ВОЗ и ФАО. Значительный вклад намерен внести Шведский институт окружающей среды.

За оставшиеся несколько месяцев будет довольно трудно подготовить указанную оценку. Планируется максимально использовать данные и информацию, которые уже сейчас можно получить по каналам ВМО и

ЮНЕСКО, в том числе и данные, хранящиеся в Центре данных о глобальном стоке в Кобленце.

Юбилей

Австрия

С 12 по 14 апреля 1994 г. Центральное гидрографическое бюро (Гидрологическая служба) Австрии отмечало в Вене свой столетний юбилей (см. фото и статью в *Бюллетене ВМО*, 43 (2) (ред.)).

На церемонии открытия торжеств перед аудиторией, в которой находилось 300 сотрудников, члены их семей, ученые и инженеры австрийских институтов и гости из соседних стран, выступили несколько представителей Центрального бюро и трое представителей от международных организаций. Они также посетили посвященную воде выставку в Музее естественной истории.

Польша

В начале 1994 г. отметил свой 75-летний юбилей Польский институт метеорологии и использования водных ресурсов. ВМО представлял на торжествах помощник Генерального секретаря д-р А. Зайцев. Несколько позднее Институт посетил директор Департамента гидрологии и водных ресурсов д-р Дж. К. Родда, имевший беседу с директором Института д-ром Я. Зилински и его сотрудниками (см. фото на с. 248).

ОРСТОМ

ОРСТОМ — это французское агентство, отвечающее за научные исследования, проводимые в тропиках совместно с развивающимися странами в интересах их развития. Многие работы этого агентства, имеющего длинный и почетный послужной список во многих странах мира, особенно во франкоязычных регионах Африки, связаны с пресной водой. 24 ноября 1994 г. ОРСТОМ отмечало свой 50-летний юбилей.

В агентстве в настоящее время работает свыше 2500 человек, и только в 1993 г. оно осуществляло проекты примерно в 50 странах.



На юбилейной церемонии в Австрии (слева направо): директор Департамента гидрологии и водных ресурсов ВМО д-р Джон К. Родда; исполняющий обязанности директора Национального исторического музея в Вене д-р Голубиовский; бывший руководитель Гидрологической службы Австрии г-н Х. Шрайбер; руководитель Гидрологической службы Австрии д-р Ф. Нобилис; Генеральный секретарь МАГН г-н Коленбрандер; руководитель Департамента водного строительства и эксплуатации водных ресурсов при Министерстве сельского и лесного хозяйства проф. В. Штальцер; директор Отдела наук о воде ЮНЕСКО д-р А. Сцеллеш-Наги.

От 400 до 500 человек собрались в сентябре 1994 г. в штаб-квартиру ООН на праздничный коллоквиум, посвященный науке XX в. На открытии коллоквиума председатель Совета директоров ОРСТОМ д-р Мишель Левадуа отметил, что агентство, созданное когда-то для обслуживания французских колоний, направило теперь свои ресурсы на службу международному сообществу и, в частности, на обеспечение устойчивого развития. Так, ОРСТОМ более чем на три года откомандировало д-ра Сержа Пиенса в Департамент гидрологии и водных ресурсов

ВМО. Д-р Пиенс был соавтором статьи об Аральском море в *Бюллетене ВМО*, 44 (1) (ред.).



На юбилейной церемонии в Польше (слева направо): г-н Т. Клиньски, д-р Р. Клейновски, д-р Родда, проф. Зилиньски и д-р С. Райххарт. На заднем плане — памятная доска в честь первого президента Республики Польша и основателя Польской гидрологической службы профессора Габриэля Нарутовича (ETH Цюрих)

МАГН

100 лет исполнилось Международной комиссии МАГН по снегу и льду (ИКСИ). Созданная в 1894 г. как Международная комиссия по ледникам, ИКСИ отметила свой юбилей 14 сентября 1994 г. в австрийском городе Иннсбруке в рамках Международного симпозиума по балансу массы ледников. ИКСИ — это одно из старейших научных учреждений семейства МСГГ/МАГН.

Советник по гидрологии уходит на пенсию

Профессор Сеппо Мустонен, директор Гидрологического департамента Финского национального совета по воде, с 1974 г. занимавший пост советника по гидрологии постоянного представителя Финляндии при ВМО, 1 ноября 1994 г. вышел на пенсию. Его заменил на этом посту представитель Финского национального совета по воде д-р Ристо Леммела.

ОБРАЗОВАНИЕ И ПОДГОТОВКА КАДРОВ

Новые региональные метеорологические учебные центры

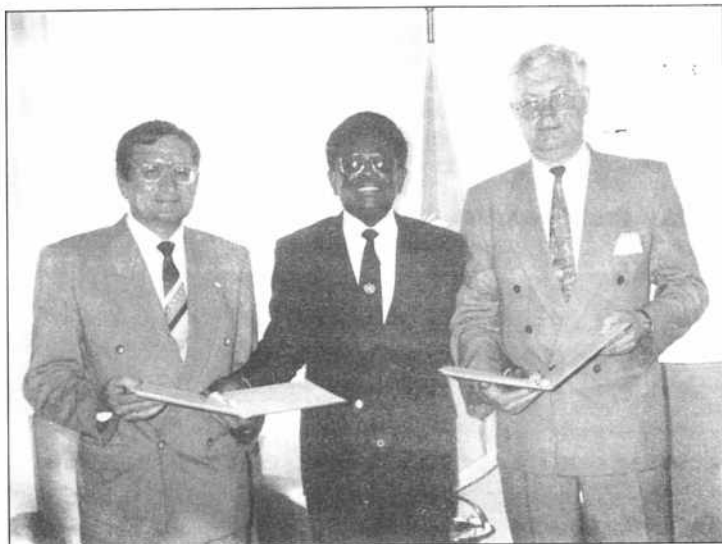
На своей сорок шестой сессии (июнь 1994 г.) Исполнительный Совет ВМО присвоил статус региональных метеорологических учебных центров ВМО следующим национальным учреждениям:

- Аспирантскому учебному центру по прикладной метеорологии в Бет-Дагане, Израиль — по спе-

циализированному обучению аспирантов (класс I);

- Гидрометеорологическому техникуму, Узбекистан — по подготовке метеорологического персонала классов II и III (на русском языке) для Региональной ассоциации II (Азия);
- Институту повышения квалификации и Московскому гидрометеорологическому колледжу, расположенным в Кучино (под Москвой), а также Российскому Государственному гидрометеорологическому институту в Санкт-Петербурге, Российская Федерация — по подготовке специалистов классов I, II и III и специализированному обучению (на русском, английском и французском языках) для Региональной ассоциации VI (Европа).

В соответствии с формальной процедурой присвоения статуса РМУЦ были составлены и подписаны соглашения. От правительства Российской Федерации соглашения подписал руководитель Федеральной Службы по гидрометеорологии и



Женева, 19 сентября 1994 г. — Подписание соглашений об открытии новых РМУЦ в Российской Федерации и Узбекистане (слева направо): постоянный представитель Республики Узбекистан при ВМО г-н В. Е. Чуб; Генеральный секретарь проф. Г. О. П. Обаси; постоянный представитель Российской Федерации при ВМО г-н А. И. Бедрицкий

Фото: Т. Тола

мониторингу окружающей среды г-н А. И. Бедрицкий, от правительства Республики Узбекистан — директор Главного управления по гидрометеорологии г-н В. Е. Чуб, от ВМО — Генеральный секретарь проф. Г. О. П. Обаси.

В соглашениях определены соответствующие обязательства принимающей страны и ВМО. Установлено, что новый статус центров предполагает неукоснительное соблюдение критериев и условий, определенных Исполнительным Советом.

Соглашения были подписаны 19 сентября 1994 г. в Женеве.

Третье совещание координационного комитета (КО-КОМ) Постоянной конференции глав учебных институтов национальных метеорологических служб (СКХОТИ)

О задачах СКХОТИ было рассказано в *Бюллетене ВМО*, 41 (1); в выпусках 41 (3) и 42 (2) *Бюллетеня* были помещены сообщения о предыдущих совещаниях КО-КОМ. Третье совещание КО-КОМ проходило с 12 по 16 сентября 1994 г. в штаб-квартире ВМО в Женеве. В его работе приняли участие три приглашенных эксперта РМУЦ Алжира, Венесуэлы и Индии, а также один кооптированный член, представлявший Программу сотрудничества по оперативной метеорологии, образованию и подготовке кадров (КОМЕТ) ЮКАР, США.

Комитет рассмотрел ход выполнения решений предыдущих совещаний СКХОТИ и КО-КОМ, заслушал доклады и рекомендации рабочих групп СКХОТИ по повестке дня, по базе данных учебных материалов, по изданию журнала и обучению с использованием компьютеров (ОИК).

Участники совещания с удовлетворением отметили достижения рабочей группы ОИК в разработке рекомендаций по аппаратуре и программному обеспечению ОИК, по планированию и выполнению важных решений, принятых на конференции ОИК-Мет93, а также на семинаре, состоявшемся в июле 1993 г. в Боулдере, штат Колорадо (см. *Бюллетень ВМО*, 43 (1)); рассмотрели

планы и программы Конференции ОИК-Мет95, которую намечено провести в Тулузе, Франция (см. объявление на с. 252).

Обсудив решения ИС и важнейшие аспекты Четвертого долгосрочного плана ВМО, Комитет выразил удовлетворение с связи с тем вниманием, которое было уделено СКХОТИ на сессии ИС-XLVI, особо отметив факт одобрения в рамках Программы по образованию и подготовке кадров дополнительного проекта, в выполнении которого важная роль отводится СКХОТИ.

Был образован подкомитет, который займется изучением структуры СКХОТИ и круга его обязанностей, включая взаимоотношения с ВМО. Были рассмотрены инициативы, направленные на укрепление и развитие сотрудничества в вопросе оказания помощи РМУЦ ВМО, в частности путем „единения” РМУЦ с национальными метеорологическими учебными заведениями из развитых регионов и путем оказания максимальной поддержки Программе ВМО по образованию и подготовке кадров.

Были организованы дискуссии по вопросам образования и подготовки кадров в рамках национальных метеорологических и гидрологических служб в 2000 г., а также по влиянию коммерциализации на обмен учебными материалами. Результатом дискуссий стал ряд выводов и рекомендаций.

Комитет решил провести следующее совещание СКХОТИ в Тулузе, Франция, 29 июля 1995 г. одновременно с Симпозиумом ВМО по образованию и подготовке кадров (см. ниже).

Учебный семинар РА I/РА VI для национальных преподавателей

В Каире, Египет, с 16 по 27 октября 1994 г. был проведен учебный семинар для преподавателей из Регионов I и VI. Слушателей и лекторов семинара приветствовал постоянный представитель Египта при ВМО г-н Наим А. Салем.

В работе семинара приняли участие 20 преподавателей, 14 из которых прибыли из стран Региона I и

6 — из стран Региона VI; кроме того, присутствовали и местные слушатели. Занятия проводились с синхронным переводом на английский и французский языки. Кроме лекций по методам и способам преподавания, в программу семинара были включены занятия по последним разработкам в области метеорологии и смежных наук. Особое внимание было уделено представлению модулей обучения с использованием компьютеров (ОИК), которое позволило преподавателям познакомиться с этим новым методом. Слушатели также выступили с краткими сообщениями, в которых рассказали об организации образования и подготовки кадров в своих странах. По таким сообщениям проходили оживленные дискуссии и обмен мнениями.

Участники семинара посетили помещения РМУЦ и оперативные подразделения Египетского метеорологического ведомства в Каире.

Местные организаторы семинара устроили экскурсию, в маршрут которой были включены наиболее интересные исторические достопримечательности, расположенные в окрестностях, такие, как Египетский музей и пирамиды в Гизе.

Одна из рекомендаций, принятых в ходе дискуссии, проходившей под председательством г-на Салема, касалась расширения педагогического раздела программы при проведении подобных учебных семинаров в будущем.

Работой местного координационного комитета успешно руководил начальник Регионального метеорологического учебного центра г-н М. А. Эль-Габарти.

Учебные мероприятия по средствам массовой информации и процедурам связи

Первое из таких мероприятий под названием „МЕТЕОМЕДИА” прошло в Турине, Италия, с 29 августа по 16 сентября 1994 г. Оно было организовано Королевским метеорологическим институтом (КМИ) Бельгии совместно с учебным центром МОТ и Департаментом ВМО по образованию и подготовке кадров при финансовой

поддержке Министерства технологического развития бельгийской провинции Валлон. Координатором этих курсов, в работе которых приняли участие 13 слушателей из франкоязычных стран Африки, был представитель КМИ д-р Дж. Л. Ван-Хамме.

Второе мероприятие, организованное ВМО, прошло в Найроби, Кения, с 1 по 11 ноября 1994 г. На него собрались 12 слушателей из англоязычных стран Африки. Финансовую поддержку оказало Соединенное Королевство (см. статью на с. 218—220 этого выпуска).

Симпозиум ВМО по образованию и подготовке кадров

С 24 по 28 июля 1995 г. в Тулузе, Франция, будет работать Симпозиум ВМО по образованию и подготовке кадров в области метеорологии и оперативной гидрологии, посвященный вопросам составления учебных программ на период после 2000 г. Об этом симпозиуме уже сообщалось в *Бюллетене ВМО*, 43 (4).

Организаторы симпозиума ставят перед собой цель собрать вместе преподавателей и студентов различных дисциплин с тем, чтобы определить те факторы, которые окажут свое влияние на учебные программы, а также обсудить методы разработки, планирования, проведения и оценки учебного процесса. Ожидается, что участники симпозиума придут к единой точке зрения на пути совершенствования подготовки метеорологического персонала в начале XXI в. и определят те „инструменты”, с помощью которых каждый сможет выбрать необходимую ему учебную программу.

На симпозиуме будет организован синхронный перевод на английский, испанский, русский и французский языки. Доклады будут сгруппированы по следующим секциям:

- Задачи и возможности;
- Факторы, оказывающие влияние на учебные программы, и последствия изменений;

- Разработка, планирование, проведение и оценка учебного процесса.

На двух рабочих группах будут обсуждаться следующие темы: „Нужны ли изменения в классификации ВМО?“ и „Как оценивать качество обучения?“

В программу включен также семинар под названием „Анализ существующих потребностей“.

Вторая Международная конференция по обучению с использованием компьютеров и заочному обучению в метеорологии

Эта конференция, организуемая Агентством МЕТЕО-ФРАНС, пройдет в Центре международных конференций в Тулузе с 17 по 21 июля 1995 г. В программу включены конференции, семинары и демонстрации. Планируется провести шесть сессий по следующим темам: педагогика и стратегия в области ОИК и заочного обучения; оценка эффективности и влияния ОИК в свете существующего учебного опыта; реализация проектов ОИК; текущая политика в области ОИК и заочного обучения в рамках крупных проектов; проведение телеконференций и учебные сети; пособия для разработчиков и пользователей. На семинарах (которые будут проводиться на английском языке) будут рассмотрены основы ОИК и заочного обучения, вопросы планирования учебного процесса и модели планирования, авторские системы, вопросы заочного обучения, планирование и применение программ ОИК. Пленарные заседания будут проводиться на английском или французском языках с синхронным переводом. Число мест будет ограничено.

Более подробную информацию потенциальные участники симпозиума могут получить по адресу:

*Mme Colette Charbonne,
Ecole Nationale de la Météorologie,
42, ave. Gustave Coriolis,
31057 Toulouse Cedex, France.
Тел.: (33) 61.07.96.36,
факс: (33) 61.07.96.30*

Объявление о курсах Компьютеры в сельскохозяйственной климатологии

Университет Рединга
12 июля — 19 сентября 1995 г.
(10 недель)

Курсы интенсивного обучения, предназначенные для метеорологов и специалистов среднего звена, желающих углубить свои знания в области статистики, компьютерного дела и агроклиматологии. Темы курсов:

- Микрокомпьютеры и пакеты программного обеспечения для обработки и анализа климатических данных, включая ИНСТАТ;
- Климатическая статистика (описательная статистика, распределения, моделирование, оценки, регрессионный анализ, временные ряды и т. п.);
- Климатические компьютерные расчеты (КЛИКОМ);
- Агроклиматология (связи между урожаем и погодой, оценки испарения, дожди, температурные режимы, экстремальные явления, климатические воздействия, изменение климата и т. п.);
- Детальное знакомство с КЛИКОМ или с сельскохозяйственным моделированием.

Запросы о получении более подробной информации и документы, необходимые для приема на курсы (с приложением биографии претендента и описания опыта его работы в данной области), следует направлять по адресу: Mrs Helen Stutley, Statistical Services Centre, University of Reading, P. O. Box 240, Reading RG6 2FN, United Kingdom.

Управление учебными центрами

В октябре 1995 г. планируется провести в Турине, Италия, учебные курсы по управлению учебными центрами. Занятия на курсах, предназначенных для директоров и руководителей региональных метеорологических учебных центров (РМУЦ) ВМО и национальных метеорологических учебных заведений, будут проводиться на английском языке.

Целью курсов является:

- Повышение эффективности учебных центров благодаря применению современных методов управления, включая аспекты организационного поведения;
- Внедрение и оценка новых методов обучения путем разработки систем и программ обучения, соответствующих местным требованиям;
- Понимание роли руководителя учебного заведения как борца за перемены и обновление путем эффективного использования методов развития человеческих ресурсов, четкой мотивации и лидерства в организационном плане.

Новая публикация ВМО по вопросам образования и подготовки кадров

Недавно вышла в свет французская версия второго издания публикации ВМО-№ 434 *Сборник лекций по морской метеорологии для персонала классов III и IV*. Перевод выполнил сотрудник Высшего морского института в Бон-Исмаил, Алжир, г-н Саид Бударен.

Основное внимание в лекциях уделяется атмосферным и океанским системам, прогнозированию погоды и условий в океане, метеорологическому обслуживанию моряков.

Эта публикация уже переведена на арабский язык, и скоро арабская версия также будет издана.

Техническое сотрудничество

ПРОГРАММА РАЗВИТИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЪЕДИНЕННЫХ НАЦИЙ

Проекты для отдельных стран

Бразилия

Управление по рекам и озерам (СЕРЛА) с 1975 г. отвечает за дренажные работы и защиту от наводнений в штате Рио-де-Жанейро, а с 1989 г. в его ведение перешли и вопросы использования водных ресурсов. Несмотря на то что за последние несколько лет СЕРЛА успешно провело многочисленные важные работы, связанные с дренажом и защитой от наводнений, наводнения по-прежнему угрожают густо населенным районам в окрестностях столицы Рио-де-Жанейро и по всей территории штата.

В рамках плана, предусматривающего организацию по меньшей мере 100 гидрометеорологических станций, призванных дополнить существующую слишком редкую сеть дождемерных и речных водомерных станций, ВМО сотрудничает с СЕРЛА в реализации проекта, в соот-

ветствии с которым в репрезентативных точках были установлены 30 автоматических телеметрических станций, работающих в составе спутниковой системы GOES. Новые данные будут использоваться в первую очередь для оповещения населения об угрозе наводнений. СЕРЛА получает в свое распоряжение современную гидрологическую информационную систему, способную обеспечить функционирование всей системы водопользования.

Соглашение, подписанное между Бразильским институтом по окружающей среде (ИБАМА) и ВМО, было дополнено, с тем чтобы скоординировать помощь, оказываемую Бразилии при выполнении правительственных программ, касающихся наблюдений, мониторинга и контроля за химическими веществами, применяемыми промышленными и золотодобывающими компаниями. Работы по проекту представляют собой важный элемент усилий, направленных на защиту рек, озер и грунтовых вод от загрязнения химическими веществами. При проведении этих работ широко исполь-

зуются услуги национальных специалистов и консультантов. Проектом предусматривается и проведение обучения персонала, а также создание компьютеризованных систем обработки данных.

Венесуэла

В рамках совместного проекта с ВМО Национальная метеорологическая служба Венесуэлы приобрела в последнее время наземное оборудование, расходные материалы и приборы. Эти приобретения должны расширить возможности Службы по проведению метеорологических наблюдений и составлению прогнозов в труднодоступных районах, намеченных для сельскохозяйственного освоения в будущем, но не располагающих даже базовыми службами, такими, как Служба оповещений об опасных погодных явлениях.

Гвинея-Бисау

В конце декабря 1994 г. завершились работы по проекту ПРООН/ВМО GBS/87/013 "Укрепление агрометеорологической и гидрологической служб". Проект выполнялся с 1989 г. в рамках Программы АГРГИМЕТ. После проведения инспекции при участии ВМО был составлен трехсторонний заключительный отчет, в котором проанализированы результаты инспекции, сформулированы выводы и рекомендации, касающиеся, в частности, продолжения работ по проекту с целью:

- Укрепления агроклиматологических и гидрологических наблюдательных сетей, создания мастерских по обслуживанию и калибровке гидрометеорологического оборудования, укомплектованных квалифицированным персоналом;
- Обучения национального персонала;
- Создания системы обработки агро-, гидро- и метеорологических данных, удовлетворяющей запросам потребителей информации;

- Оказания помощи при контроле за использованием агрометеорологических оповещений и информации в целях увеличения объема сельскохозяйственной продукции в фермерских хозяйствах.

Позднее по согласованию с национальными властями ПРООН дала принципиальное согласие на финансирование второго этапа проекта, на котором агрометеорологический и гидрологический разделы будут переданы в проекты "Сельскохозяйственная статистика и раннее оповещение" и "Содействие внедрению единой схемы для сектора использования и переработки воды" соответственно.

Грузия

По просьбе руководителя Главного управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Грузии г-н Ф. Дюверне (Франция) посетил Грузию с миссией поддержки в качестве консультанта ВМО. К основным целям миссии относились оценка состояния Службы, определение самых неотложных проблем и обсуждение с соответствующими органами власти путей и средств решения этих проблем. В результате поездки был подготовлен план укрепления Службы, в котором нашли отражение большинство вопросов, связанных с расширением возможностей Гидрометеорологической службы по выполнению ее национальных, региональных и международных обязанностей.

Саудовская Аравия

В сентябре был успешно завершен совместный проект ПРООН, ВМО и правительства Саудовской Аравии по укреплению технических возможностей Национального центра метеорологии и окружающей среды Управления по метеорологии и защите окружающей среды (МЕПА) Саудовской Аравии. В ходе реализации проекта при Центре прогнозов был создан отдел численного прогнозирования погоды, проводилось обучение национальных кадров разных

уровней, была подготовлена документация по всем юридическим актам, имеющим отношение к окружающей среде.

С целью оказания властям Саудовской Аравии помощи в деле расширения национальных возможностей по правильному использованию окружающей среды путем перестройки существующих учреждений за счет внедрения наиболее подходящих процедур и механизмов ПРООН и правительство Саудовской Аравии одобрили в октябре 1994 г. новый проект под названием „Консультационные услуги для обеспечения использования окружающей среды в интересах устойчивого развития”. Обслуживавший завершившийся проект советник по вопросам окружающей среды д-р С. Элгавери (США) продолжит свою деятельность в МЕПА в течение еще двух лет, на которые рассчитан новый проект.

Межгосударственные проекты

Центр АГРГИМЕТ: торжества по случаю двадцатилетнего юбилея

В 1994 г. Центр АГРГИМЕТ в Ниамее, Нигер, провел ряд мероприятий в ознаменование своего двадцатилетнего юбилея. Кульминацией этих мероприятий стала Международная конференция по раннему оповещению и мониторингу окружающей среды, проходившая с 7 по 9 ноября 1994 г.

Эта конференция завершилась вечером 9 ноября церемонией, на которой присутствовали министры сельского хозяйства и окружающей среды Нигера, исполнительный секретарь Межправительственного комитета по борьбе с засухой в Сахели (СИЛСС), представитель Итальянской кооперации и все бывшие генеральные директора Центра, за исключением одного. Генерального секретаря ВМО представлял его заместитель д-р Д. Н. Аксфорд, который рассказал об участии ВМО в проекте и пообещал комитету СИЛСС и, в частности, программе АГРГИМЕТ дальнейшую поддержку со стороны ВМО.

В своем выступлении д-р Аксфорд подчеркнул, что ВМО совместно с ФАО принимала участие в планировании и реализации всех четырех этапов программы, начиная с первого, работы по которому начались в 1974 г. как на региональном уровне, через Центр АГРГИМЕТ, так и на национальном уровне. За 20 лет сотрудничества ВМО выполнила по заказам ПРООН и других финансирующих организаций более 40 проектов общей стоимостью около 60 млн. долларов США. В Африке сами понятия о раннем оповещении и передаче по радио агро- и гидрометеорологической информации в интересах сельского хозяйства впервые возникли в программе АГРГИМЕТ. Ниамей стал столицей в этой области деятельности, а Центр АГРГИМЕТ привлек к своей работе многие институты, такие, как Африканская школа метеорологии и гражданской авиации, Международный институт растениеводства при Центре по полупустынным тропическим районам, Межгосударственный центр гидрологического прогнозирования реки Нигер и недавно образованный Африканский центр по применению метеорологии для целей развития (АКМАД). Концепция субрегионального сотрудничества в деле борьбы с засухами и опустыниванием приобрела все больше сторонников в Восточной и Южной Африке, а также и на других континентах.

Сегодня Центр АГРГИМЕТ стабильно занимает важнейшее место в деятельности СИЛСС в рамках нового плана восстановления и устойчивого развития. Он отвечает за две новые ключевые программы: „Обучение” и „Информация”, в области обеспечения населения продовольствием и использования природных ресурсов. Д-р Аксфорд подчеркнул, что ВМО всегда поддерживала Центр в этой области, о чем свидетельствует помощь, оказанная ВМО при организации совещаний с представителями Сахельского клуба в Ниамее в марте 1994 г. и последней сессии Совета министров стран—членов СИЛСС в Праге в мае того же года. Совсем недавно, во время своего официального визита в Нигер в июне 1994 г.

(см. *Бюллетень ВМО*, 43 (4 (ред.)), Генеральный секретарь ВМО еще раз подтвердил как свою личную поддержку, так и поддержку со стороны ВМО.

Новые тенденции, наметившиеся в деятельности СИЛСС, и принятие Центром АГРГИМЕТ упомянутых выше ключевых программ приведут к расширению деятельности Регионального центра и национальных учреждений. Использование природных ресурсов и интеграция всей биофизической и социально-экономической информации на основе применения новых средств представляют собой дополнение к исходным целям программы, что потребует перераспределения ролей между метеорологическими и гидрологическими службами, до сих пор делавшими основную работу, с одной стороны, и их сельскохозяйственными партнерами — с другой.

Помимо этого торжественного мероприятия в период 2—4 ноября национальные учреждения, участвующие в программе АГРГИМЕТ, представители ВМО и финансирующих

организаций провели совещание по планированию, главной целью которого было информирование представителей стран—членов СИЛСС о содержании „информационной” и „учебной” программ и о их связях с программой АГРГИМЕТ.

На совещании все участники получили возможность высказать свои соображения и требования. Особое внимание было уделено национальным компонентам, являющимся основой всей программы, а также финансовым трудностям, с которыми сталкиваются национальные учреждения. Совещание рекомендовало странам с большей пользой расходовать средства, собираемые Региональным центром. Было указано на то, что вопросы базового обучения, которые до настоящего времени оставались вне поля зрения финансирующих организаций, должны и далее оставаться приоритетными для Центра АГРГИМЕТ, а процесс обучения необходимо привести в соответствие с новыми, более обширными целями „информационной” и „учебной” программ.

В Регионах

Учебные курсы в Триполи

Метеорологический департамент Ливийской Арабской Джамахирии и Институт гражданской авиации и метеорологии провели с 9 по 21 июля 1994 г. учебные курсы.

Занятия, в которых приняли участие 16 специалистов с 11 синоптических станций и из климатологических отделов проводились на арабском языке. Основная задача курсов состояла в следующем:

- Обучить метеорологов-наблюдателей методам использования



Триполи, Ливийская Арабская Джамахирия, июль 1994 г. — Участники местных учебных курсов по метеорологическим кодам

новых сообщений о среднемесячных характеристиках, которые начали поступать от наземных станций в ноябре 1994 г. (FM 71-X CLIMAT);

Закрепить навыки расчета скорости и направления ветра по результатам теодолитных наблюдений за шарами-пилотами с использованием таблиц и правил переноса, а также навыки кодирования этих данных в коде FM 32-IX.

В программу курсов входили два ежедневных классных занятия продолжительностью по 2,5 ч каждое. Все слушатели получили перевод кода FM 71-X CLIMAT.

Все слушатели сдали письменный экзамен и получили удовлетворительные оценки.

На церемонии закрытия курсов постоянный представитель Ливийской Арабской Джамахирии при ВМО и начальник технического отдела Метеорологического департамента выразили признательность Институту за гостеприимство и прекрасные условия, созданные участникам.

Югославия — Международная летняя школа по метеорологии

С 19 по 24 сентября 1994 г. Федеральный гидрометеорологический институт Югославии (ФГМИ) провел в г.Кривая, Югославия, Международную летнюю школу по метеорологии. В ее работе приняли участие тридцать четыре специалиста из 12 стран: Албании, Армении, Венгрии, Греции, Грузии, Зимбабве, Израиля, бывшей югославской Республики Македония, Республики Молдова, Российской Федерации, Украины и Югославии.

Главной темой школы была координатная региональная модель ЕТА и ее применение для прогнозирования погоды и изучения окружающей среды.

С лекциями выступили один из авторов модели проф.Ф. Мезингер и ведущие югославские ученые, имеющие большой опыт использования модели для прогнозирования погоды и изучения окружающей среды, д-р С. Никович, д-р Л. Лакич, д-р Д. Михайлович и г-н Б. Телента. Лекции сопровождались демонстрацией многочисленных научных документов. Рабочим языком был английский; обеспечивался синхронный перевод на русский язык. Среди тем, рассмотренных на школе, были:

- Общий обзор модели ЕТА;
- Работа с моделью ЕТА в Национальном метеорологическом центре США; в Эрике, Италия; в Национальном метеорологическом институте Туниса; в Белградском ФГМИ, Югославия;
- Динамика и физика модели ЕТА;
- Применение модели ЕТА для оперативного прогнозирования погоды, прогнозирования опасных явлений и осадков, мезомасштабного моделирования боры, расчета атмосферных переносов загрязняющих веществ.

ФГМИ предоставил все необходимое, включая компьютерное оборудование, персональные компьютеры и демонстрационную рабочую станцию, что наряду с участием компетентного персонала обеспечило успех школы.

ТООК



Кривая, Югославия, сентябрь 1994 г. — Участники первой Международной летней школы по метеорологии

Местный организационный комитет устроил экскурсию в Белград, которая завершилась приемом.

Летняя школа по метеорологии будет проводиться в г. Кривая ежегодно. Можно надеяться на то, что эта инициатива, получившая широкую поддержку, будет способствовать развитию метеорологической науки и практики во всех участвующих в ней странах.

С. Максимович,
директор Федерального
гидрометеорологического института
Югославии

Ознакомительная поездка и семинар для Региональных ассоциаций II и V

Правительство Китайской Народной Республики организовало ознакомительную поездку для Региональных ассоциаций II и V, которая состоялась с 5 по 17 сентября 1994 г. В ней приняли участие представители Бахрейна, Вьетнама, Индии, Индонезии, Исламской Республики Иран, Катара, Корейской Народно-Демократической Республики, Малайзии, Мальдив, Монголии, Мьянмы, Непала, Омана, Пакистана, Португалии, Республики Корея и Шри-Ланки. Поездка проводилась для того, чтобы ознакомить руководителей национальных метеорологических и гидрологических служб Регионов II и V с деятельностью Государственного метеорологического управления Китая.

Поездка началась в Пекине 5 сентября, затем последовали визиты в Шанхай, Нанкин и Гуанчжоу. Участники поездки посетили различные метеорологические учреждения государственного, провинциального, регионального и районного уровней, были приняты губернаторами провинций, мэрами городов и другими местными руководителями. Большое впечатление на участников произвели достижения Китая в таких областях, как спутниковая ме-

теорология, численный прогноз погоды, эффективное использование метеорологических данных многочисленными потребителями из самых разных экономических секторов страны.

В Нанкине участники поездки присутствовали на впечатляющей церемонии открытия Регионального метеорологического учебного центра ВМО, на которой собрались представители государства и местных властей, ученые и корреспонденты средств массовой информации (см. следующую статью).

Семинар для участников поездки, проведенный 12—13 сентября 1994 г., имел своей целью углубление сотрудничества между членами РА II и РА V и явился хорошей возможностью для обмена взглядами и опытом.

Директор Регионального бюро ВМО по Азии и юго-запада Тихого океана г-н Иса Х. Аль-Мажед и руководитель отдела аспирантуры Департамента ВМО по образованию и подготовке кадров г-н А. Хассан сопровождали группу в поездке и приняли участие в работе семинара.

Все участники выразили сердечную благодарность за теплый прием и гостеприимство, которое они ощущали в продолжение всего срока пребывания в Китае.

Открытие Регионального метеорологического учебного центра ВМО в Нанкине

14 сентября 1994 г. Нанкинский институт метеорологии получил статус Регионального метеорологического учебного центра (РМУЦ) Всемирной Метеорологической Организации. Состоялась специальная церемония, на которой председательствовал руководитель Государственного метеорологического управления Китая и президент ВМО г-н Цзоу Цзинмен.

Нанкинский институт метеорологии является одним из ведущих институтов Китая, дающих высшее

образование в области метеорологии. Он имеет шесть факультетов, свыше 20 лабораторий и все необходимые помещения для студентов и персонала факультетов. В настоящее время в институте обучаются около 2000 студентов, 40 % из которых занимаются в аспирантуре.

Учитывая пожелания стран — Членов ВМО, правительство Китайской Народной Республики предложило открыть на своей территории РМУЦ для Азии. 14 июня 1994 г. Генеральный секретарь ВМО и г-н Цзоу подписали соглашение о присвоении Нанкинскому институту метеорологии статуса РМУЦ ВМО.

Глобальная сеть, состоящая из 22 центров (пять из которых расположены в Регионе II), содержится главным образом странами, в которых находятся центры, при поддержке со стороны ВМО. В некоторых регионах ВМО центры являются единственными учреждениями, обеспечивающими подготовку кадров в области метеорологии и оперативной гидрологии. Ожидается, что Нанкинский РМУЦ внесет заметный вклад в развитие кадровых ресурсов национальных метеорологических и гидрометеорологических служб стран Азии и юго-запада Тихого океана.

На церемонии открытия Центра присутствовали руководящие чиновники правительства Китая, представители властей провинции Цзянсу, а также несколько участвовавших в ознакомительной поездке по Китаю постоянных представителей при ВМО и руководящих деятелей из 21 страны, входящей в Региональные ассоциации II и V ВМО (см. предыдущую статью). Присутствовали также

участники вторых Международных учебных курсов по спутниковой метеорологии, проходивших в Нанкине в период с 29 августа по 26 сентября 1994 г. Генерального секретаря ВМО представлял директор Регионального бюро для Азии и юго-запада Тихого океана г-н И. Х. Аль-Мажед, зачитавший обращение от его имени.



Нанкин, Китай, 14 сентября 1994 г. — Президент ВМО г-н Цзоу Цзинмен (справа) и директор Регионального бюро ВМО для Азии и юго-запада Тихого океана г-н И. Аль-Мажед на церемонии открытия Регионального метеорологического учебного центра

Фото: Руан Синьгуань, Нанкинский институт метеорологии

ISOPE-95

5-я Международная конференция по прибрежному и полярному строительству

Гаага, Нидерланды, 11-16 июня 1995 г.

К основным темам относятся: подводные сооружения, безопасность и сертификация прибрежного строительства, методы охраны окружающей среды, подводный мониторинг, ледовое строительство, ледоколы, численные методы, гидродинамика и воздействие волн.

Информацию о технической программе, порядке регистрации и публикаций можно получить по адресу: ISOPE-95 The Hague TPC, ISOPE, P. O. Box 1107, Golden, Colorado 80402-1107, USA (тел.: 1-303-273-3673; факс: 1-303-420-3760).

Изменения в составе Организации

Республика Молдова присоединилась к Конвенции ВМО и стала Членом Организации 21 декабря 1994 г.

Новые климатические исследования ВМС США

ВМС США недавно опубликовали „Региональное климатическое описание Северного, Кельтского и Ирландского морей с прилегающими водами”. Экземпляр этой публикации

Объявление

Вторая европейская конференция по применению метеорологии

Международный центр конференций Метео-Франс, Тулуза
25—29 сентября 1995 г.

Целью конференции является развитие диалога и укрепление сотрудничества между национальными метеорологическими службами и правительственными учреждениями, академическими и частными организациями Европы. Это будет форум по обмену опытом проводимых в Европе работ, направленных на совершенствование прогностических методов, и по обсуждению применения метеорологии как в общественных, так и в коммерческих службах.

На конференции будут обсуждаться следующие темы: методы оперативного прогнозирования, составление прогнозов для различных категорий пользователей (население, средства массовой информации, общественная безопасность, прогнозирование загрязнений, авиация, судоходство, наземный транспорт, гидрология и водные ресурсы, энергетика, строительство, сельское хозяйство и т. д.).

Предусмотрено проведение пленарных и стендовых сессий, а также выставка метеорологического оборудования и систем. Рабочими языками конференции будут английский, французский и немецкий; будет осуществляться синхронный перевод. Регистрационный взнос составит около 1800 французских франков (не считая расходов на проживание).

Более подробную информацию можно получить по адресу: *Météo-France/ECAM 95, 42, avenue Gustave Coriolis, 31057 Toulouse, France. Тел.: (33) 61 07 80 51. Факс: (33) 61 07 80 59.*

Объявление

Международная ассоциация метеорологии и наук об атмосфере (ИАМАС)

Международный союз геодезии и геофизики — XXI Генеральная Ассамблея

Боулдер, Колорадо, 3—14 июля 1995 г.

Научная программа

Совместный симпозиум под руководством ИАМАС

- Взаимодействия в экваториальной атмосфере и ионосфере
- Средние слои атмосферы
- Последствия извержения вулкана Пинатубо
- Атмосферные CO₂ и O₂: дыхание Земли
- Климатическая изменчивость и влияние климата за последнее тысячелетие

Симпозиум ИАМАС

- Тропосферный озон
- Радиационные процессы и климат
- Атмосферное электричество
- Пограничный слой и его влияние в мезомасштабе
- Синоптические и мезомасштабные погодные системы в полярных регионах
- Марс и Юпитер
- Спектроскопия и радиационный перенос
- Стратосферные процессы и их роль в климате (СПАРК)
- Процессы годового и межгодового временных масштабов, протекающие в системе атмосфера—океан

Семинары ИАМАС

- Новые технологии и мезомасштабное прогнозирование
- Солнечный цикл и изменения в стратосфере
- Источники гравитационных волн и их параметризация
- Взаимное сравнение моделей средних слоев атмосферы
- Стратосферный озон и радиация диапазона УФ-В
- Международная глобальная программа по аэрозолям

Более подробную информацию можно получить по адресу: *Prof. M. Kuhn, Secretary-General IAMAS, Institut für Meteorologie und Geophysik, Innrain 52, A-6020 Innsbruck, Austria. Тел.: (512) 507 54 50. Факс: (512) 507 29 24. Электронная почта: METEOROLOGIE@uibk.ac.at.*

Монблан: накопление климатических данных и данных по окружающей среде



Для выбора на высоте 4300 м мест, в которых будет производиться отбор проб льда, использовались данные измерений, выполненных с помощью радиолокатора и электронного лазера (Wild TC 1610). Собранные данные позволят специалисту по горам Луи Рейно рассчитать параметры флуктуаций объема льдов и их движения.

Фото: Лейка/ BCI / М. Колонель

Ледники, окружающие Монблан, представляют собой самый высокий в Европе архив климатологических данных и данных об окружающей среде. Недавно в этом регионе побывала группа ученых из институтов Гренобля, Гейдельберга, Милана и Цюриха. Их целью было изучение кристаллов в образцах льда, длина которых превышала 100 м. Дело в том, что лед содержит в себе воздушные пузырьки, хранящие информацию об изменениях, происходивших в атмосфере.

Ученые рассмотрят влияние деятельности человека — сжигания ископаемого топлива, сельскохозяйственного производства, транспорта и т. д. — на эту часть природы. Их исследования дополняют результаты других наблюдений, относящихся к воздействию на окружающую среду вулканических извержений, таких, как извержение вулкана Катман, и катастроф типа чернойбыльской. Данные исследования и анализы особенно необходимы в наше время, когда ледники отступают. Результаты этой работы, проводимой в одном из наиболее индустриализованных районов мира, будут сопоставлены с результатами аналогичных исследований, выполненных в Гренландии и Антарктике, удаленных от промышленных центров Европы.

Для получения дополнительной информации обращайтесь по адресу: Fritz Staudacher, Leica AG, P. O. Box 1243, CH-9001 St Gallen, Switzerland.

Тел.: (+41) 71 30 71 14. Факс: (+41) 71 30 71 66.

НОВАЯ ИНФОРМАЦИЯ О МЕТЕОГИТЕК-21



Международная конференция ВМО по
метеорологической и гидрологической
технологии и ее применению —
МЕТЕОГИТЕК-21
Женева, 22—26 мая 1995 г.

21

METEONUTEC

Темы конференции

Современные технологии в метеорологии, гидрологии и в науках об окружающей среде — применение современных технологий в условиях ограниченности ресурсов — обучение методам использования новых технологий — спутниковые измерения и спутниковая технология — обработка данных: требования, спецификация, эволюция — применение высокотехнологичных систем обучения — системное управление и организация высокотехнологичного окружения — влияние применения высокотехнологичных систем на национальные метеорологические и гидрологические службы (НМГС) — перспективы в области высокотехнологичных систем

Основные пункты повестки дня

- Генеральный секретарь ВМО проф. Г. О. П. Обаси откроет конференцию в 10 часов утра 22 мая 1995 г.;
- Президент ВМО г-н Цзоу Цзинмен выступит 22 мая 1995 г. с докладом о позиции НМГС в отношении высоких технологий и их использования;
- Президент и главный исполнительный директор корпорации „Крей рисерч инк.“ г-н Эвальд выступит 24 мая 1995 г. с докладом о позиции частного сектора в отношении высоких технологий и их использования.

Приглашенные докладчики

- Помощник секретаря по океанам и атмосфере д-р Д. Джеймс Бейкер, США
- Директор Института метеорологии им. Макса Планка д-р Л. Бенгтсон, Германия
- Заместитель председателя ВППТ по природным ресурсам профессор М. Т. Цен, Индонезия
- Заместитель помощника администратора НУОА по вопросам модернизации г-н Л. Бези, США

Специальные доклады

ФАО

ЕЦСПП

ЕВМЕТСАТ

МСЭ

США/ЕРА

Доклады — Обсуждения — Выставка — Публикации

Будут представлены около 40 устных докладов, организованы выставки стендовых докладов и специальная сессия по вопросам моделирования. Будет обеспечен синхронный перевод на английском, французском, русском и испанском языках. Будет организована выставка (со вторника по пятницу), на которой будут представлены образцы продукции фирм — мировых лидеров в области высоких технологий.

Регистрация

Регистрация начнется в 2 часа дня в воскресенье 21 мая 1995 г. За дополнительной информацией обращайтесь, пожалуйста, по адресу: METEONUTEC 21 Secretariat, WMO, Case postale 2300, CH-1211 Geneva 2. Тел: +41-22-730-82-44.



Deutscher
Wetterdienst

CRAY
RESEARCH, INC.

PRC
Strength Through Understanding

VES
ENGINEERING

можно заказать в Национальном центре климатических данных (НЦКД) Национальной службы погоды НУОА США.

ВМО получила также информацию о том, что в настоящее время НЦКД совместно с Национальным центром по измерительным буям (НЦИБ) готовят диск CD-ROM, содержащий климатическое обобщение данных, полученных с помощью буев НЦИБ и станций C-MAN. Ожидается, что работы будут завершены в начале 1995 г. Предпринимаются также усилия, чтобы к этому же сроку выпустить новую версию диска CD-ROM по тропическим циклонам.

Фирма „Алден” получила контракт ВАФС

Национальная служба погоды США передала фирме „Алден электроникс, инк.” контракт на изготовление первых 12 систем метеорологической связи, представления и анализа данных, предназначенных для Всемирной системы зональных прогнозов. Системы, которые должны быть установлены в Карибском регионе в начале 1995 г., будут принимать важнейшие метеорологические данные из Мирового центра зональных прогнозов в Вашингтоне, округ Колумбия, и передавать данные обратно через спутниковую линию связи.

Новости Секретариата

Визиты Генерального секретаря

Генеральный секретарь проф. Г. О. П. Обаси в последнее время посетил ряд стран—Членов ВМО, о чем кратко сообщается ниже. Он хотел бы выразить здесь свою признательность этим странам за теплый прием и оказанное гостеприимство.

Канада

С 26 по 30 октября 1994 г. Генеральный секретарь посетил Торонто, где присутствовал на церемонии вручения 39-й премии Международной Метеорологической Организации (ММО), присужденной г-ну Дж. П. Брюсу. Премию вручил президент ВМО г-н Цзоу Цзинмен. Проф. Обаси имел также беседы с постоянным представителем Канады при ВМО д-ром Г. Мак-Бином и с заместителем министра по вопросам окружающей среды Его Превосходительством г-ном Мелом Каппе.

Южная Африка

С 6 по 9 ноября 1994 г. Генеральный секретарь посетил Южно-Африканскую Республику. В ходе визита он имел беседы с заместителем министра по вопросам окружающей среды и туризму г-ном Г. Р. Голомиза, а

также с другими сотрудниками министерства и департамента иностранных дел, в ходе которых обсуждались пути укрепления сотрудничества между Южной Африкой и ВМО. Проф. Обаси посетил Бюро погоды и Университет в Претории; на встрече, организованной в Университете, он обменялся мнениями с вице-ректораами ряда университетов, в которых преподаются метеорологические, гидрологические, океанографические науки и науки об окружающей среде, ведутся исследовательские работы в этих направлениях. Он посетил также станцию Глобальной службы атмосферы (ГСА), расположенную на Кейп-Пойнт, и Университет в Кейптауне. Генеральный секретарь имел беседу с постоянным представителем Южной Африки при ВМО г-ном Г. К. Шульце, обсудив с ним вопросы расширения деятельности Бюро погоды, проблемы сотрудничества с другими национальными учреждениями, вопросы регионального сотрудничества и участия ЮАР в программах и деятельности ВМО. В ходе визита проф. Обаси сопровождали президент РА I г-н К. Конаре и директор Регионального бюро ВМО по Африке г-н В. Дегефу.

Кения

С 9 по 12 ноября 1994 г. Генеральный секретарь посетил Найроби, Кения. Он был также почетным гостем на церемонии закрытия Учебного семинара по системам представления метеорологической информации на телевидении и системам связи (1—11 ноября 1994 г.) и вручил дипломы всем участникам семинара. Проф. Обаси принял участие в работе десятой сессии Межправительственной группы экспертов по изменению климата, на открытии которой он выступил. Он также имел беседы с постоянным представителем Кении при ВМО г-ном Е. А. Муколве.

Ботсвана

С 12 по 16 ноября 1994 г. Генеральный секретарь посетил Габороне, Ботсвана, где выступил на церемонии открытия одиннадцатой сессии Региональной ассоциации I (Африка), на которой присутствовал также вице-президент, министр финансов и планирования развития Его Превосходительство г-н Ф. Г. Могае. Генеральный секретарь принял участие и в работе сессии. Он имел возможность встретиться с представителями властей Ботсваны, в частности с президентом Республики Ботсвана Его Превосходительством д-ром Кетумиле Мазире и министром труда, транспорта и связи Его Превосходительством г-ном Д. К. Квелагобе, с которыми обсудил вопросы, представляющие взаимный интерес. Генеральный секретарь провел беседу с директором Метеорологической службы и постоянным представителем Ботсваны при ВМО г-жой Г. К. Рамотва, а также с резидентом ПРООН в Ботсване г-жой Е. Фонг. Генеральный секретарь воспользовался предоставившейся возможностью для встречи с постоянными представителями стран—членов РА I, принимавшими участие в работе сессии.

Индонезия

С 22 по 25 ноября 1995 г. Генеральный секретарь посетил Индонезию. Его сопровождал директор Регионального бюро ВМО для Азии и юго-

запада Тихого океана г-н И. Х. Аль-Мажед. Генерального секретаря принял министр связи Его Превосходительство д-р Харжанто Данутирто. Состоялась плодотворная дискуссия по вопросам, представляющим взаимный интерес для Индонезии и ВМО. Генеральный секретарь выразил признательность правительству Индонезии за его усилия, направленные на укрепление Агентства по метеорологии и геофизике. Поддержка со стороны правительства позволила Агентству внести важный вклад в решение региональных и международных задач в области метеорологии, в частности путем обеспечения эффективной работы метеорологической наблюдательной сети, в которую входит и базовая станция Глобальной службы атмосферы, расположенная в Букит-Кото-Табанг на Западной Суматре. Генеральный секретарь также имел встречу с государственным министром по вопросам окружающей среды Его Превосходительством г-ном Сарвоно Кусумаатмаджа и телефонный разговор с вице-председателем БАППЕНАС д-ром Рахади Рамеланом. Во время посещения Агентства по метеорологии и геофизике он провел беседы с постоянным представителем Индонезии при ВМО и президентом Региональной ассоциации V (юго-запад Тихого океана) д-ром Сонтокусумо Кариото и с ведущими сотрудниками Агентства. Заслушав сообщение д-ра Кариото об организации и работе Агентства, проф. Обаси отметил значительный прогресс, имевший место в последние годы, особенно в области внедрения современных технологий и систем, таких, как телеметрическая сеть метеорологических наблюдений, в которой используются спутниковые каналы связи, и телеметрическая сеть мониторинга землетрясений. Он высоко оценил усилия Агентства, направленные на повышение точности сезонных прогнозов, прогнозов наводнений, а также на развитие климатологических служб, отвечающих запросам потребителей.

Генеральный секретарь посетил также Региональное бюро в Денпасаре (Бали), где получил информацию о текущей работе и планах на будущее.

Проф. Обаси выступил с лекцией на тему: „Метеорологические и гидрологические службы и устойчивое развитие“. Он также провел пресс-конференцию. Индонезийские власти положительно оценили итоги визита, который будет способствовать пробуждению интереса и мобилизации усилий в поддержку национальных и региональных метеорологических и гидрологических служб.

Новая Зеландия

С 26 ноября по 1 декабря 1994 г. Генеральный секретарь посетил Новую Зеландию. Он был принят секретарем по транспорту Ее Превосходительством г-жой Джуди Стек и председателем фирмы „Метеорологическая служба Новой Зеландии, лтд.“ г-ном Г. А. Уэстлейком, которые выразили свое удовлетворение всесторонним сотрудничеством, существующим между Новой Зеландией и ВМО. Проф. Обаси поблагодарил правительство Новой Зеландии за тот важный вклад, который оно вносит в региональную и международную деятельность ВМО и в ее программы.

Генеральный секретарь встретился также с действительным исполнительным директором фирмы „Национальный институт водных и атмосферных исследований, лтд.“ г-ном Полом М. Харгривсом и с главным исполнительным директором Королевского общества Новой Зеландии г-ном Россом Муром.

В штаб-квартире фирмы „Метеорологическая служба Новой Зеландии, лтд.“ Генеральный секретарь был принят постоянным представителем Новой Зеландии при ВМО и генеральным директором Службы д-ром Джоном Р. Ламсденом, который рассказал об организации и работе Службы. На встрече присутствовали ведущие сотрудники Службы. Состоялась беседа, в ходе которой были затронуты вопросы региональной и международной метеорологической деятельности, представляющие взаимный интерес. Проф. Обаси выразил от лица Организации признательность за помощь, оказываемую Новой Зеланди-

ей некоторым малым островным государствам Тихого океана.

Генеральному секретарю была предоставлена возможность посетить Окленд, Роторуа и Крайстчерч. Его сопровождали постоянный представитель Индонезии при ВМО и президент Региональной ассоциации V (юго-запад Тихого океана) д-р Сонтокусумо Кариото и директор Регионального бюро ВМО для Азии и юго-запада Тихого океана г-н И. Х. Аль-Мажед.

Кения

В декабре 1994 г. Генеральный секретарь посетил Найроби, Кения, где выступил с обращением к участникам Африканской конференции по глобальному изменению климата, проходившей с 5 по 8 декабря 1994 г. в штаб-квартире ЮНЕП. Он также выступил на церемонии открытия Второго национального семинара по метеорологическим исследованиям и применению метеорологии в сельском хозяйстве, проводившегося в Учебно-исследовательском метеорологическом институте (5—9 декабря 1994 г.). Проф. Обаси имел также беседы с постоянным представителем Кении при ВМО г-ном Е. А. Муколве.

Изменения в штате

Назначения

2 января 1995 г. г-н Мишель Ж. П. Жарро был назначен заместителем

Генерального секретаря Организации. Г-н Жарро имеет степень инженера от Политехнической школы и диплом Национальной метеорологической школы в

Париже. С 1976 по 1978 г. г-н Жарро работал научным сотрудником в об-



ласти численных расчетов в Службе МЕТЕО-ФРАНС. С 1978 по 1985 г. он был научным сотрудником и старшим научным сотрудником отдела численных расчетов исследовательского Департамента ЕЦСПП. С 1986 по 1989 г. он снова работал в службе МЕТЕО-ФРАНС, возглавляя отдел прогнозов. В 1990 г. г-н Жарро стал начальником Оперативного департамента ЕЦСПП, а с 1991 г. — заместителем директора ЕЦСПП. Г-н Жарро участвовал во многих научных совещаниях и конференциях, является автором и соавтором многочисленных научных публикаций и статей.

2 января 1995 г. г-н **Френсис Хайс** был назначен директором Де-



партаменту языков, публикаций и конференций. Г-н Хайс имеет степень бакалавра математики от Оксфордского университета, а также аспирантский диплом по

менеджменту от колледжа Слоу. В 1970 г. он поступил на службу в Метеорологическое бюро Соединенного Королевства. Его карьера менеджера началась в 1978 г., когда он занял пост начальника отдела кадров. В 1981 г. он возглавил Центр погоды в Лондоне, а в 1984 г. стал старшим менеджером по маркетингу в новом отделе маркетинга. В 1988 г. он получил должность директора по маркетингу. С 1992 г. до своего прихода в ВМО г-н Хайс занимал должность директора по качеству.

7 января 1995 г. д-р **Гарольд В. Кибби** был назначен старшим научным сотрудником Совместного планового бюро по Глобальной системе наблюдений за климатом (ГСНК). Он принят на эту должность по двухлетнему контракту, не подлежащему возобновлению. Д-р Кибби имеет степень бакалавра биологии от Универ-

ситета штата Вашингтон, степень магистра рыболовства от Университета штата Орегон и степень доктора зоологии от Лондонского университета. Проработав на нескольких академических должностях, в 1972 г. он перешел в Агентство по охране окружающей среды (США), где сначала работал биологом, а в период 1975—1979 гг. — научным сотрудником по биологии. В 1979 г. он возглавил отдел экотоксикологии. С 1991 г. до перехода в ВМО д-р Кибби занимал пост заместителя директора Программы мониторинга и оценки окружающей среды (ЕМАП), откуда и был откомандирован в ВМО. Д-р Кибби участвовал во многих научных совещаниях и конференциях, является автором и соавтором многочисленных научных публикаций и статей.



Повышения

1 октября 1994 г. д-р **Дж. Прухницки** был назначен старшим научным сотрудником Бюро помощника Генерального секретаря.

15 декабря 1994 г. г-н **Мубарак Хусейн** был назначен директором Административно-хозяйственного департамента, в который входят финансово-бюджетный отдел и отдел кадров.

Отставки

1 января 1995 г. д-р **Дэвид Н. Аксфорд** ушел на пенсию с поста заместителя Генерального секретаря. Д-р Аксфорд занимал этот пост с 1989 г.

1 января 1995 г. г-жа **Кристина Джеймсон** ушла на пенсию с должности редактора (английский язык) отдела публикаций Департамента

языков, публикаций и конференций. Г-жа Джеймсон поступила на работу в ВМО в 1965 г. на должность корректора того же отдела. В 1970 г. она получила повышение, заняв тот пост, с которого и ушла на пенсию.

1 января 1995 г. г-н Джон Р. Линкольн ушел на пенсию с поста начальника отдела Программы добровольного сотрудничества и трастовых фондов Департамента технического сотрудничества. Г-н Линкольн поступил на работу в ВМО в 1988 г. в качестве руководителя отдела поддержки и координации программ того же департамента. В 1992 г. он был назначен на указанную выше должность.

1 января 1995 г. г-н Джон Марш ушел на пенсию с поста директора Международного бюро по проекту ТОГА Всемирной программы исследований климата ВМО/МСНС/МОК. Г-н Марш занимал этот пост с 1990 г.

1 января 1995 г. г-н Леон М. Мишо ушел на пенсию с поста старшего сотрудника по связям Всемирной лаборатории при Бюро Генерального секретаря. Г-н Мишо поступил на работу в ВМО в 1964 г. в качестве технического помощника. В 1970 г. он стал аналитиком-программистом, а позднее — системным аналитиком в Департаменте Всемирной службы погоды. В 1974 г. он был назначен руководителем информационного отдела этого департамента, который в 1981 г. был преобразован в отдел компьютерной обработки, а совсем недавно — в отдел оперативной информации. С 1989 г. помимо своей основной работы г-н Мишо исполнял обязанности сотрудника по связям Всемирной лаборатории. В 1993 г. он был переведен на должность, с которой и ушел на пенсию.

Мы желаем д-ру Аксфорду, г-же Джеймсон и г-дам Линкольну, Маршу и Мишо долгого и счастливого отдыха.

Юбилей

1 ноября 1994 г. административный помощник Всемирной программы исследований климата г-жа Энн-Хелен Джонсен отметила 25-летний юбилей своей работы в ВМО.

30 декабря 1994 г. клерк по кадрам отдела кадров Административно-хозяйственного департамента г-жа Мария С. Теджосасмито отметила 20-летний юбилей своей работы в ВМО.

Последние публикации ВМО

WMO Statement on the Status of the Global Climate in 1993 (Заявление ВМО о состоянии глобального климата в 1993 г.) ВМО № 809 (1994). ISBN 92-63-10809-9. На английском языке (готовится французская версия). 24 с.; многочисленные цветные иллюстрации. Цена: 15 швейцарских франков.

В 1993 г. на земном шаре отмечен ряд климатических аномалий и экстремальных явлений — засух, наводнений, интенсивных потеплений и похолоданий; зафиксированы рекордно низкие концентрации стратосферного озона над Антарктикой и низкое общее содержание озона над северным полушарием.

Многое из того, что ныне известно о климате, получено в рамках глобальных научных и технических программ, координируемых ВМО. Данная брошюра содержит сводку информации, предоставленной Центром климатических анализов США, а также данные, полученные от климатических центров в Австралии, Германии, Испании, Российской Федерации и Соединенном Королевстве. По большей части эта информация основана на данных наблюдений, собираемых и распространяемых национальными метеорологическими и гидрологическими службами стран — Членов ВМО.

Guide to Hydrological Practices (Руководство по гидрологической практике). ВМО № 168 (издание 1994 г.). ISBN 92-63-15168-7, 735 с.; формат А5, в мягкой обложке. На английском языке (готовятся к изданию испанская, русская и французская версии). Цена: 100 долл. США + 5 долл. США за услуги.

Опубликованное в августе 1994 г. новое „Руководство по гидрологичес-

кой практике" охватывает всю оперативную гидрологию в ее нынешнем понимании и ее приложения в области использования воды. В книге приведены гидрологические стандарты и нормы, описаны гидрологические приборы, методы наблюдений и оценки результатов, процедуры сбора, обработки и распространения гидрологических данных, методы гидрологического анализа, гидрологического прогнозирования, а также применения гидрологии в области эксплуатации водных ресурсов.

Вновь поступившие книги

Industrial Ecology and Global Change.

R. SOCOLOW, C. ANDREWS, F. BERKHOUT and V. THOMAS (Eds.). Cambridge University Press (1994). 500 pages.
ISBN 0-521-471987-4.
Price: US \$49.95.

New Views on an Old Planet — A History of Global Change (2nd edition), by T. H. VAN ANDEL. Cambridge University Press (1994). xv + 439 pages; numerous illustrations. ISBN 0-521-44243-5 (h/b); 0-421-44755-0 (p/b).
Price: £40 (h/b); £16.95 (p/b).

Global Geological Record of Lake Basins (Vol. 1). E. GIERLOWSKI-KORDESCH and K. KELTS (Eds.). Cambridge University Press (1994). xxxiii + 500 pages; numerous figures and illustrations.
ISBN 0-521-41452-0. Price: £80.

Extreme Values: Floods and Droughts. K. W. HIPEL (Ed.). Stochastic and Statistical Methods in Hydrology and Environmental Engineering (Vol. 1). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht (1994). xiii + 389 pages; numerous diagrams and equations. ISBN 0-7923-2756-X.
Price: US \$167.50.

Stochastic and Statistical Modelling with Groundwater and Surface Water Applications. K. W. HIPEL

(Ed.). Stochastic and Statistical Methods in Hydrology and Environmental Engineering (Vol. 2). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht (1994). xxviii + 372 pages; numerous equations.
ISBN 0-7923-2757-8.
Price: US \$158.

Long-term Climatic Variations — Data and Modelling. J.-C. DUPLESSY and M.-T. SPYRIDAKIS (Eds.). NATO ASI Series I, Global Environmental Change (Vol. 22). Springer, Heidelberg (1994). 567 pages; numerous diagrams. ISBN 3-540-58112-X.
Price: DM 338.

Coastal Evolution — Late Quaternary Shoreline Morphodynamics. R. W. G. CARTER and C. D. WOODROFFE (Eds.). Cambridge University Press (1995). xxi + 517 pages.
ISBN 0-521-41976-X.
Price: £50 (h/b).

Weather Cycles — Real or Imaginary?, by W. J. BURROUGHS. Cambridge University Press (1994). xiii + 207 pages; numerous figures.
ISBN 0-521-46789-3.
Price: US \$19.95.

Wind Climate in Cities. J. E. CERMAK, A. G. DAVENPORT, E. J. PLATE and D. X. VIEGAS (Eds.). NATO ASI Series E: Applied Sciences, 277. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht (1994). xxi + 772 pages; numerous figures and equations.
ISBN 0-7923-3202-4.
Price: US \$317.

Repenser la coopération technique — Réformes pour renforcer les capacités en Afrique. Regional Office for Africa, UNDP. E. J. Berg (coordinator). Economica, Paris (1994). x + 353 pages.
ISBN 2-7178-2678-5.
Price: FF 150; FF 65 (for developing countries). English version (*Rethinking Technical Cooperation*) published in 1993 by UNDP, New York. ISBN 92-1-126022-1.

Книжное обозрение

Climatic Change and the Mediterranean: Environmental and Societal Impacts of Climatic Change and Sea-level Rise in the Mediterranean Region (Изменение климата и Средиземноморье: влияние на окружающую среду и социальные последствия изменения климата и подъема уровня моря в Средиземноморском регионе). L. JEF TIC, J. D. MILLMAN and G. SESTINI (Eds.). Edward Arnold, London (1992). xi + 673 c. ISBN 0-840-55329-4. Цена: 89.50 ф. ст.

В связи с тем что чувствуется острая необходимость в проведении региональных исследований влияния изменения климата и возможного подъема уровня моря, был проявлен особый интерес к результатам, полученным международными целевыми группами по Средиземноморью, Карибскому бассейну и югу Тихого океана. Перед группами, созданными в девяти регионах в рамках программы ЮНЕП по региональным морям, стояли следующие задачи: „подготовить региональные обзоры и провести исследования в конкретных местах относительно возможного влияния прогнозируемого изменения климата на экологические системы и социально-экономические структуры, а также на деятельность человека в соответствующих регионах с целью оказания помощи правительствам при определении и реализации надлежащей политики и для принятия мер, направленных на уменьшение отрицательных последствий такого влияния”.

Однако вполне вероятно, что политики и руководители столкнутся с определенными проблемами при интерпретации результатов этого первого заверщенного исследования по Средиземноморью, поскольку при его проведении использовались разные подходы. Читателям было бы значительно легче, если бы в ходе исследования применялись одни и те же основные подходы, например рекомендованные МГЭИК. Если бы редакторы попросили членов целевой группы исходить из одних и тех же предположений относительно изменений температуры и уровня моря, это упростило бы проведение сравнений между севером и югом, востоком и западом Средиземноморья. Во введении указывается на то, что можно ожидать „изменение температуры от 1,5 до 3 °C и изменений в распределении осадков”, тогда как „возможный подъем уровня моря определить труднее и он может составить 12—18 см”.

Первые девять глав, следующие за кратким введением, написанным редакторами, посвящены общим исследованиям региона Средиземного моря. В них перечисляются перемены, которые могут произойти в регионе в связи с изменениями осадков, уровня моря, гидрологии и водных ресурсов, социально-экономической деятельности, растительности и методов землепользования. На основе археологических и исторических данных, а также данных, собранных приливными станциями, прогнозируются величины относительных изменений уровня моря в прибрежных районах, последствия, которые подъем уровня моря будет иметь для прибрежных низменностей. Хотя возможные изменения уровня моря имеют важнейшее значение для прибрежных низменностей Средиземноморья и других регионов, все же не очень понятно, зачем нужно было включать именно в эту часть книги три главы, посвященные данному вопросу, особенно если учесть, что соответствующая информация приводится и при описании каждого из конкретных исследований. В некоторых из этих глав обращается внимание на необходимость интенсификации исследований с целью уменьшения существующих неопределенностей в наших знаниях. В главе о будущем климате Средиземноморского бассейна говорится о том, что „влияние глобального изменения климата будет зависеть от региональных особенностей изменения многочисленных климатических переменных и от перемен в межгодовой изменчивости этих переменных. В настоящее время мы не в состоянии прогнозировать такие изменения”. И тут же утверждается, что результаты, полученные в рамках моделей общей циркуляции, можно использовать для разработки сценариев будущих изменений. В главе о социально-экономической деятельности и изменении климата сказано, что „отрицательные изменения будут происходить постепенно и вряд ли их можно ожидать ранее первой половины следующего века”, однако „общественности и правительства Средиземноморских стран должны уже сейчас думать об изменении климата и о мерах по смягчению связанных с ним отрицательных последствий”. В главе, посвященной прибрежным низменностям и подъему уровня моря, тоя становится более тревожным и речь идет уже о том, что „если не предпринять соответствующие шаги уже сейчас ..., то социальные и экономические последствия окажутся очень глубокими и масштабными”. В свете нынешней экономической ситуации есть основания опасаться, что многие правительства предпо-

чтут выждать, прежде чем выделить, руководствуясь неубедительными прогнозами (да еще при наличии заявлений типа: „Определение текущих величин изменений уровня моря суть наука неточная, а прогнозирование будущих изменений еще более проблематично“), финансовые средства, необходимые для принятия эффективных мер.

Приведены примеры конкретных исследований для дельты реки Эбро, Лионского залива, дельты реки По и Венецианской лагуны, внутреннего залива Термакос, дельты Нила, Гарает-иль-Ичкуль и озера Бизерт. Кроме конкретных примеров, каждая глава содержит выводы, рекомендации и предложения по принятию необходимых мер. Нет сомнений, что редакторы сами вольны выбирать стиль изложения, но для читателей было бы лучше, если бы при этом была предусмотрена возможность сравнения описанных примеров. Иначе складывается впечатление, что не все из собранных в книге материалов исследований предназначались именно для данной книги.

Можно отметить ряд несоответствий в ссылках, а в некоторых местах вместо ВМО сослаются на ВОЗ, хотя для знакомого с предметом читателя эта ошибка очевидна. Приходится с сожалением отметить, что двойные страницы от 72-й до 85-й, на которых приводятся гидрологические данные по большинству северных и некоторым южным районам Средиземноморья, не содержат всей необходимой информации.

Поскольку Средиземноморье является регионом, по которому имеются самые длинные ряды наблюдений, было бы полезно включить в книгу статью по изменению климата в целом, основанную на археологической и исторической информации. Такая статья стала бы хорошим дополнением к разделу, посвященному изменению уровня моря.

Несмотря на эти замечания, можно утверждать, что книга будет полезной для специалистов, занимающихся вопросами уменьшения отрицательных последствий и полного использования положительных аспектов изменения климата. Будем надеяться, что высказанные критические замечания будут учтены при проведении дальнейших исследований, направленных на оказание правительствам помощи в принятии соответствующих решений.

Майк Бейкер

Small-Scale Irrigation — A Manual of Low-Cost Water Technology (Маломасштабная ирригация — Руководство по дешевым водным

технологиям). P. STERN. Intermediate Technology Publications, London (1989). 176 с., многочисленные рисунки и таблицы. ISBN 0-903031-64-7. Цена 15,50 долл. США.

Маломасштабная ирригация предназначена для фермеров, желающих расширить свои угодья, но не обладающих глубокой технической подготовкой и образованием. Автор знаком с маломасштабной ирригацией во всех деталях; он использует также информацию и из других источников, таких, как ФАО. Книга была написана в середине 1970-х годов и напечатана в 1989 г., поэтому некоторые содержащиеся в ней сведения, такие, как информация о капельной и поливной ирригации, уже устарели. В книге не рассматривается вопрос о возможных последствиях отбора воды из различных источников, хотя такие последствия могут повлиять на ожидаемые от ирригации социальные и экономические результаты.

Книга открывается кратким введением в историю ирригации вплоть до начала 1970-х годов. Во второй главе, посвященной выбору технологий, делается попытка обосновать маломасштабную ирригацию, что было бы уместнее сделать в первой главе. В главе 3 очень кратко рассказывается об определении того, существует ли необходимость в применении ирригации. Поднимаются вопросы, связанные с расходами на ирригацию и выгодами от ее проведения, законодательные и административные проблемы. Однако ответов на все эти вопросы в книге нет. В этой главе следовало бы указать на то, что необходимо использовать традиционные знания местных жителей, особенно если руководитель ирригационного проекта не относится к таковым.

Технические разделы книги (начиная с главы 4) вполне компенсируют недостатки вводной части. Автор шаг за шагом знакомит читателей с процессом ирригации, описывая выбор метода доставки дополнительной влаги, затем временные рамки и проектирование ирригационных систем и, наконец, их строительство. Автор основывает свои рекомендации главным образом на практических знаниях, а не на теоретических выкладках. Свободное использование примеров, таблиц и иллюстраций позволяет ясно представить себе каждый шаг. Построение книги отличается от принятого для работ по ирригации. Вначале перечисляются методы ирригации и потребности посевов в воде, а затем рассматриваются характеристики источников воды и их использование. Такой формат более полезен для полевого персонала, который определяет необходимость и желательность ирригации на

какой-либо небольшой форме, а уже затем начинает подыскивать источники воды.

В книге нет заключения, и у читателя остается чувство какой-то незавершенности. Добавление заключительной главы, обобщающей содержание предыдущих глав, помогло бы руководителю проекта в выборе путей его реализации. Автору следовало бы включить в книгу больше информации относительно определения типов почв и измерения влажности почвы. Нет в книге и сведений о технических усовершенствованиях и снижении стоимости в области капельной и поливной ирригации, насосного и накопительного хозяйства, которые появились после середины 1970-х годов, так что читателю приходится обращаться за этими сведениями к другим источникам. Не рассмотрены методы обустройства источников воды, особенно мелких периодически исчезающих рек, путем строительства различных сооружений и борьбы с эрозией.

Эта книга, несомненно, была нужна в начале и середине 1970-х годов, когда применение маломасштабной ирригации быстро расширилось, а развивающиеся страны выделяли для этих целей своих собственных сельскохозяйственных рабочих. Стиль, присущий справочным полевым пособиям, давал возможность использовать книгу непосредственно на месте проведения работ совместно с дополнительными методиками измерения водозапаса и водоотдачи источника, параметров осадков и испарения. Книга остается полезной и в 1990-х годах, но ее следует дополнить более современными материалами.

Р. Д. Хофер

Fluvial Hydraulics, Vol. 1 — Steady uniform and varied flow (Гидравлика рек. Т. 1 — Стабильный однородный и изменчивый поток). W. H. GRAF (in collaboration with M. S. ALTINAKAR). Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne (1993). 272 с.; многочисленные рисунки. ISBN 2-88074-261-7. Цена: 56 шв. фр.

Гидравлика рек представляет собой важный раздел гидрологии суши и, в частности, гидрометрии. Многие проблемы, особенно связанные с расчетом или измерением расхода воды в открытых каналах, нельзя решить без знания основ гидравлики рек.

Автор и его коллега написали книгу, ориентированную на практику. В ней приведены основные уравнения, описывающие свойства потоков в открытых каналах, их решения при различных граничных условиях и примеры численных расчетов.

Книга состоит из четырех глав. Глава 1 содержит введение и определение понятий, связанных с потоками в открытых каналах. В главе 2 рассмотрены гидродинамические характеристики: уравнения непрерывности и сохранения энергии и их применение для описания турбулентных потоков. Глава 3 посвящена однородным потокам как самому простому классу потоков. Рассмотрены также коэффициенты шероховатости для движущегося и фиксированного дна, расчеты расхода воды и поток в искривлениях русла.

В главе 4 речь идет об изменчивых потоках: здесь приводятся расчеты взаимодействия между водой и поверхностью, участки с обратным течением и с ускоренным стоком, а также резко изменяющиеся потоки в различных гидравлических структурах (сужения, горловины, шлюзы, водозаборы и т. д.).

В книге имеется список символов, библиографический указатель на четырех страницах, в котором перечислены основные книги на английском, немецком и французском языках, а также две русские и одна итальянская книга (указаны и некоторые статьи); есть предметный указатель на двух страницах и биография авторов объемом в полстраницы.

Основное внимание уделяется уравнениям и их выводу. В некоторых случаях (например, при описании лабораторных опытов) фотографии сделали бы текст более ясным и полным.

Меньше места уделено рассмотрению потоков в настоящих реках. Такие потоки являются двух- или трехмерными, их поперечные сечения сильно меняются и имеют сложную форму, шероховатость изменяется в пространстве и во времени; сильное влияние на течения и задержанный поток оказывает растительность. Таким образом, можно сказать, что авторы несколько пренебрегают реальными условиями, отдавая предпочтение рассмотрению искусственных (структурных) проблем. Такой подход был бы оправдан, если бы книга называлась „Гидравлика открытых каналов“, но поскольку она называется „Гидравлика рек“, то перечисленные аспекты могли бы быть рассмотрены более детально.

Это незначительное критическое замечание не умаляет ценности книги, но специалисты, работающие на больших реках и участвующие в обучении по вопросам, связанным с реками и борьбой с наводнениями, были бы благодарны, если бы авторы добавили материалы такого рода, что сделало бы эту и без того отличную книгу полнее. Возможно, данный совет будет принят во внимание при подготовке второго тома (в который должны

войти три главы, посвященные нестабильным потокам, переносу отложений и динамике перемешивания).

Книга представляет собой ценное пособие для гидрологов, занимающихся водными ресурсами суши и открытыми каналами в целом.

О. Старосольский.

Coping with Floods (Борьба с наводнениями).

G. Rossi, N. HARMANCIOGLU and V. YEVJEVICH (Eds.). NATO ASI Series E.: Applied Sciences, Vol. 257. Kluwer Academic Publishers Group (1994), xiii + 776 с.

ISBN 0-792-327-063.

Цена: 282 долл. США.

В книге собраны доклады, представленные на состоявшемся с 3 по 15 ноября 1992 г. в Эрике, Италия, симпозиуме Института современных исследований НАТО, посвященном борьбе с наводнениями, в том числе лекции приглашенных докладчиков и материалы конкретных исследований. Целью симпозиума было рассмотрение состояния дел в исследовании таких проблем, как анализ характеристик наводнений, последствия наводнений и разработка эффективных наборов мер по борьбе с наводнениями с учетом экономических, экологических и социальных аспектов.

На симпозиум собрались специалисты различных направлений в таких областях, как эксплуатация водных ресурсов, экономика и социальные науки; представители академических учреждений и центров прикладных исследований, а также эксперты из институтов, занимающихся вопросами борьбы с наводнениями.

Подробные доклады включают в себя все аспекты технологии борьбы с наводнениями, в том числе обзор истории вопроса, гидрологический и гидравлический анализ наводнений, последние достижения в области прогнозирования наводнений и оповещения о них (на основе радиолокационных и спутниковых наблюдений), структурные и неструктурные меры, включая борьбу с самим наводнением и с его последствиями. Книга имеет характер справочника по борьбе с наводнениями. Она состоит из шести разделов (разбитых на 40 глав), а именно:

- *Перспективы борьбы с наводнениями.* В этой части приводится исторический обзор связей между наводнениями и обществом, а также эволюции методов анализа наводнений и борьбы с ними.

- *Гидрологические характеристики наводнений.* Здесь речь идет об оценке гидрологических характеристик наводнений на основе различных имеющихся данных (включая исторические и палеоданные), получаемых, в частности, от гидрометеорологических сетей по сбору данных. Описаны метод частотного анализа и метод оценки региональных наводнений.
- *Гидравлические характеристики наводнений.* Этот раздел посвящен традиционным и новым подходам к моделированию распространения волны наводнения и процессов затопления и переноса отложений. Приведены примеры конкретных исследований.
- *Прогнозирование наводнений и оповещения о них.* Описаны новые технологии в области прогнозирования наводнений и оповещения, включая составление количественных прогнозов осадков и методы дистанционного зондирования.
- *Последствия наводнений.* Основное внимание здесь уделено экономическим последствиям, влиянию наводнений на окружающую среду и реакции населения на оповещения об угрозе наводнений.
- *Меры борьбы с наводнениями.* В данном разделе описаны основные меры борьбы с наводнениями, в том числе структурные и неструктурные. Рассмотрены и оценены критерии и процедуры, используемые в процессе принятия решений для выбора альтернатив.

Методы снижения ущерба, причиняемого наводнениями, в целом зависят не только от физиографических характеристик региона, но и от существующей социально-экономической ситуации, в частности от состояния водных ресурсов. Стратегии, принятые для решения вызванных наводнением проблем, иногда вступают в противоречие именно с необходимостью правильного использования водных ресурсов, что представляет собой критическую проблему при экономической оценке мер борьбы с наводнениями и функционирования водоресурсных систем.

С учетом все большего понимания необходимости сохранения окружающей среды и ущерба, причиняемого ей гидравлическими работами, в книге просматривается тенденция к отказу от структурных мер и переходу к мерам неструктурного характера. Рассмотрены такие вопросы, как регулирование землепользования, страхование ущерба и защитные сооружения. Поскольку книга задумана главным образом как технологический справочник для инженеров и администраторов, организационные аспекты представлены в ней мало. Отрицательные последствия наводнений можно значительно уменьшить, координи-

нируя поведение населения (например, путем контроля за расселением людей на затопляемых во время наводнений равнинах) и используя стратегию минимизации ущерба. Такие неструктурные меры могут оказаться эффективными и в деле сохранения окружающей среды. В книге подчеркивается важность неструктурных мер в борьбе с наводнениями и в вопросах обеспечения более правильного использования воды.

Ф. Йосио

Water Resources Assessment for China (Оценка водных ресурсов Китая). Department of Hydrology, Ministry of Water Resources China. China Water and Power Press, Beijing (1992). 247 с.: рисунки и таблицы. ISBN 7-120-015581-8. Цена: не указана.

Эта книга является превосходным источником информации об общих гидрологических условиях на территории одной из самых больших и разнообразных с гидрологической точки зрения стран мира. Ясно, что книга — результат большого труда. Она прекрасно издана и содержит множество фактов, описывающих состояние водных ресурсов Китая на конец 1970-х годов. Книга состоит из семи глав.

В главе „Общая характеристика физического окружения“ описана география как гидрологических элементов Китая, так и главных факторов, определяющих их распределение во времени и в пространстве.

Глава „Временное и пространственное распределение основных гидрологических элементов“ посвящена таким вопросам, как содержание водяного пара в атмосфере, перенос водяного пара, характеристики осадков, сток и испарение как пространственные и временные переменные. В этой главе описаны размеры базы данных, используемой для оценок. В качестве временного интервала выбран период 1950-1979 гг. Проанализированы данные 9280 дождемерных станций (одна станция на 1040 км²), 2150 станций по измерению стока, 2690 станций по измерению испарения и 100 станций аэрологического зондирования. Подробных сведений о базах данных, использованных для описания геогидрологических условий и качества воды, в книге нет.

В главе „Водные ресурсы суши“ приведены дополнительные сведения о таких компонентах гидрологического цикла в Китае, как осадки и сток. Отмечается, что среднегодовое количество осадков над континентальными районами Китая составляет 648 мм, т.е. в течение года над этими районами выпадает

более 6 трлн. м³ воды, что приблизительно в 2,5 раза превышает среднегодовое значение полного атмосферного притока влаги в Китай. Около 44 % общего количества осадков, или примерно 2,7 трлн. м³ воды, тут же преобразуются в сток. Адекватность данных о стоке, собранных за 24-летний базовый период, проверяется путем сравнения статистических данных за 24 года с более длительными рядами данных, собранных на некоторых станциях по измерению стока. Абсолютные расхождения, как правило, не превышают 10 %, и только на нескольких станциях величина этих расхождений достигает 19 %.

В главе „Грунтовые воды“ наложены некоторые теоретические вопросы, а затем приводится определение ресурсов грунтовых вод как полного объема среднегодовой инфильтрации воды в подземные водоемы Китая за вычетом объема испарения и утечки из этих водоемов. В соответствии с этим определением запасы грунтовых вод Китая составляют 0,8 трлн. м³. Правда, эту цифру необходимо уменьшить с учетом концепции надежного пополнения отдельных водоемов. Данная концепция применяется при оценке состояния водоемов на севере Китая, где грунтовые воды используются более широко. При этом цифра, характеризующая запасы грунтовых вод, снижается на 30 %.

Глава „Полные водные ресурсы“ посвящена двойному вкладу взаимодействий между потоками и водоемами в индивидуальные балансы поверхностных и грунтовых вод. Такой двойной вклад, прежде всего в формы утечки воды из водоемов в потоки и реки, за счет чего и формируется основной поток, составил 0,7 трлн. м³ при полном запасе грунтовых вод 0,8 трлн. м³. Таким образом, общие запасы воды составляют всего 2,8 трлн. м³, следовательно, любое значительное расширение использования грунтовых вод в Китае будет, вероятно, происходить за счет сокращения основного потока китайских рек.

В главе „Качество воды“ продемонстрировано, что естественное качество воды в большинстве водоемов Китая достаточно высокое. Однако загрязнения, связанные со сбросом сточных вод, с промышленными и сельскохозяйственными отходами, привели к тому, что 66 % общей протяженности китайских рек имеют воду, не пригодную для питья, а на 20 % их протяженности вода серьезно загрязнена. Использование воды из нескольких крупнейших рек Китая ограничивается еще и тем, что в воде этих рек содержится самое большое в мире количество взвесей.

В последней главе „Проблемы, касающиеся водных ресурсов Китая“ речь идет о ряде проблем, с которыми Китаю придется столкнуться при обеспечении своих будущих потребностей в водных ресурсах. Сюда относятся: а) нехватка воды в расчете на душу населения или на единицу площади; б) неравномерное географическое распределение воды, не соответствующее распределению населения, промышленности и сельского хозяйства; в) большие межгодовые и сезонные вариации поступлений воды; г) рациональная эксплуатация грунтовых вод; д) возрастающее загрязнение воды; е) трудности, связанные с наводнениями, усиливающиеся за счет накопления речных отложений.

Как следует из сказанного выше, в книге подробно освещены все аспекты пополнения водных ресурсов Китая. Цветные карты, которые описывают многие параметры, характеризующие наличие воды, на самом деле несут больше информации, чем можно различить при нормальном зрении, поскольку их масштаб рассчитан на публикацию на двойных страницах. Тем не менее эти карты прекрасно отражают общую схему наличия воды.

Интересным аспектом оценки водных ресурсов, которому в книге не уделяется сколько-нибудь заметного внимания, является потребность в воде. Когда речь идет о Китае, этот вопрос становится особенно интересным, но ответить на него крайне сложно, поскольку для этого надо учесть быстро растущие потребности столь гигантского населения.

Маршалл И. Моос

The 1988—1992 Drought (Засуха 1988—1992 гг.), by T. J. Mалан, R. A. Monkhousе, N. W. Arnell, M. L. Lees and N. S. Reynard. Hydrological Data UK Series, Institute of Hydrology/British Geological Survey (1994). 79 с. ISBN 0-948540-59-1. Цена: 20 ф. ст.

Четырехлетняя засуха (1988-1992 гг.) в Соединенном Королевстве представляет значительный общий интерес для гидрологического сообщества, поэтому сборник авторитетных данных, сопровождаемых комментариями и интерпретациями, имеет большое значение для описания этого явления. Особенно привлекает в книге широкое использование хорошо составленных диаграмм, характеризующих различные аспекты засухи, такие, как отклонения количества осадков, стока рек и уровней грунтовых вод от многолетних средних значений. Помещение обширного материала под одну обложку, которая найдет свое

место на полках большинства библиотек, облегчает доступ заинтересованных читателей к этим данным как сейчас, так и в будущем (например, если появится желание сравнить какую-то будущую засуху с более ранними событиями). В то время как диаграммы и табличные материалы представлены четко и сразу привлекают внимание читателя, текст несколько страдает от многословных описаний, при взгляде на которые пропадает желание читать дальше. Поскольку книга написана как справочный документ, авторы, по всей вероятности, считали необходимым излагать материал достаточно подробно. Все же текст можно было бы значительно сократить, причем вполне безболезненно.

Материал расположен в строгой последовательности: сначала дается история вопроса, затем следует обсуждение погодных явлений, характеристик осадков, дефицита грунтовых вод, стока, уровней грунтовых вод, вопросов использования водных ресурсов и, наконец, опыта других европейских стран.

Дискуссия об эксплуатации водных ресурсов включает в себя обсуждение стратегий обеспечения устойчивого водоснабжения и вопросов использования резервных запасов воды в момент самой критичной фазы засухи. К сожалению, не приводится никаких комментариев по поводу достаточности нынешних запасов воды и емкости системы водоснабжения, за исключением упоминания о том, что в течение четырех лет засухи имели место несколько случаев, когда возникала нехватка воды. Небольшой раздел, посвященный качественному обсуждению масштабов засухи, ожидаемому и действительному функционированию системы водоснабжения в этих необычных условиях (которые в некоторых случаях были близки к проектным пределам), несомненно, сделал бы обзор еще более полезным.

К другим мелким недостаткам публикации относится то обстоятельство, что авторы полагают, будто читатели отлично представляют себе расположение всех упоминаемых в тексте, а также на рисунках и в таблицах мест. Несколько исправляет ситуацию только небольшая справка, помещенная в самом низу с. 32 (не слишком внимательный читатель вряд ли вообще заметит эту справку). Полностью отсутствуют сведения о расположении станций мониторинга, которые упоминаются в тексте и фигурируют в табл. 14—25 и на рис. 38 и 39.

В целом можно сказать, что это ценная и хорошо изданная публикация.

И. Кордери

КАЛЕНДАРЬ ПРЕДСТОЯЩИХ СОБЫТИЙ

(все сессии, кроме особо оговоренных, будут проводиться
в Женеве, Швейцария)

1995 г.

22—26 мая	Международная конференция ВМО по метеорологической и гидрологической технологии и ее применению — МЕТЕОГИТЕК-21
22—26 мая	Международный семинар ГЭКЭВ по региональной гидрометеорологии и гидрометеорологии холодных сезонов (Банфф, Альберта, Канада)
30 мая— 21 июня	Двенадцатый Всемирный Метеорологический Конгресс
6—9 июня	Вторая сессия Межправительственного комитета по ГСНО (Париж, Франция)
19—23 июня	Шестое международное совещание по статистической климатологии — 6МССК (Галвей, Ирландия)
22—24 июня	Сорок седьмая сессия Исполнительного Совета
24—28 июня	Двадцать пятая сессия Объединенной группы экспертов по научным аспектам загрязнения морской среды — ГЕЗАМП (Рим, Италия)
25—28 июня	Ежегодный летний симпозиум АВРА-95 — Водные ресурсы и опасности, которым подвергается окружающая среда (Гонолулу, Оаху, Гавайи)
26—29 июня	Седьмая сессия координационного комитета АСАП (Гамбург, Германия)
26—30 июня	Пятая международная конференция по кислотным осадкам (Гётеборг, Швеция)
26—30 июня	Первая международная конференция по радионавигации и выставка МОСКВА'95 (Москва, Российская Федерация)
3—14 июля	XXI Генеральная ассамблея Международного союза геодезии и геофизики (Боулдер, Колорадо, США)
10—14 июля	Использование и интерпретация результатов ЧПП в авиационном прогнозировании (Рединг, Соединенное Королевство)
17—21 июля	Вторая международная конференция по обучению и заочному обучению с использованием компьютера в области метеорологии, гидрологии и океанографии — КАЛМет-95 (Тулуза, Франция)
17 июля— 11 августа	Взаимное сравнение приборов Добсона, проводимое ВМО (Ароза, Швейцария)
29 июля	Четвертое совещание Постоянной конференции глав учебных заведений национальных метеорологических служб (СКХОТИ-IV) (Тулуза, Франция)
31 июля— 4 августа	Международный симпозиум по засухам в Африке (Триест, Италия)
11-13 сентября	Статистические и байесовские методы в гидрологических науках (Париж, Франция)

ЧЛЕНЫ ВСЕМИРНОЙ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ*

ГОСУДАРСТВА (173)

Австралия	Кабо-Верде	Республика Молдова
Австрия	Казахстан	Республика Киргизия
Азербайджан	Камбоджа	Республика Корея
Албания	Камерун	Российская Федерация
Алжир	Канада	Руанда
Ангола	Катар	Румыния
Аргентина	Кения	Сальвадор
Армения	Кипр	Сан-Томе и Принсипи
Афганистан, Исламское государство	Китай	Саудовская Аравия
Багамские острова	Колумбия	Свазиленд
Бангладеш	Коморские острова	Сейшельские острова
Барбадос	Конго	Сенегал
Бахрейн	Корейская Народно-Демократическая Республика	Сент-Люсия
Белиз	Коста-Рика	Сингапур
Беларусь	Кот-д'Ивуар	Сирийская Арабская Республика
Бельгия	Куба	Словакия
Бенин	Кувейт	Словения
Болгария	Лаос, Народно-Демократическая Республика	Сомали
Болливия	Латвия	Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии
Босния и Герцеговина	Лесото	Соединенные Штаты Америки
Ботсвана	Либерия	Соломоновы острова
Бразилия	Ливан	Судан
Бруней	Ливийская Арабская Джамахирия	Суринам
Буркина-Фасо	Литва	Сьерра-Леоне
Бурунди	Люксембург	Таджикистан
Вышняя Югославская Республика Македония	Маврикий	Таиланд
Вануату	Мавритания	Того
Венгрия	Мадагаскар	Тринидад и Тобаго
Венесуэла	Малави	Тунис
Вьетнам	Малайзия	Туркменистан
Габон	Мали	Турция
Гаити	Мальдивы	Уганда
Гайана	Мальта	Узбекистан
Гамбия	Марокко	Украина
Гана	Мексика	Уругвай
Гватемала	Мозамбик	Фиджи
Гвинея	Монголия	Филиппины
Гвинея-Бисау	Мьянма	Финляндия
Германия	Намбия	Франция
Гондурас	Непал	Хорватия
Греция	Нигер	Центральноафриканская Республика
Груния	Нигерия	Чад
Дания	Нидерланды	Чехия
Джибути	Никарагуа	Чили
Доминика	Новая Зеландия	Швейцария
Доминиканская Республика	Норвегия	Швеция
Египет	Объединенная Республика Танзания	Шри-Ланка
Заир	Объединенные Арабские Эмираты	Эквадор
Замбия	Оман	Эстония
Зимбабве	Пакистан	Эфиопия
Израиль	Панама	Эритрея
Индия	Папуа, Новая Гвинея	Югославия
Индонезия	Парагвай	Южная Африка
Иордания	Перу	Ямайка
Ирак	Польша	Япония
Иран, Исламская Республика	Португалия	
Ирландия	Республика Йемен	
Исландия		
Испания		
Италия		

ТЕРРИТОРИИ (5)

Британские территории в Карибском море	Гонконг	Новая Каледония
	Нидерландские Антиллы	Французская Полинезия

* На 15 февраля 1995 г.

ИЗБРАННЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ВМО

WMO No.		Sfr
Публикации общего характера		
2	<i>Meteorological Services of the world</i> E/F amended yearly in October (without binder) 47 (binder) 17	
5	<i>Composition of the World Meteorological Organization</i> E/F, new editions each January, April, July and October (without binder) 30 (binder) 17 Subscription rates: 1 year 110 2 years 198 3 years 284	
47	<i>International list of selected, supplementary and auxiliary ships</i> (1993 edition) E/F	60
182	<i>International meteorological vocabulary</i> (1992 edition) (E/F/R/S)	90
385	<i>International glossary of hydrology</i> (1992 edition) (E/F/R/S)	62
721	<i>Forty years of progress and achievement — A historical review of WMO</i> (1990) E	90
790	<i>World Weather Watch — Sixteenth Status Report on Implementation</i> (1993) E-F-R-S	34
Основные документы, технические регламенты и т. д.		
15	<i>Basic documents</i> (1991 editions) A-E-F-R-S	40
49	<i>Technical Regulations</i> Binder to fit all three volumes 17 Volume I — <i>General meteorological standards and recommended practices</i> (1988 edition) E-F-R-S 46 Volume II — <i>Meteorological service for international air navigation</i> (1992 edition) E-F-R-S 30 Volume III — <i>Hydrology</i> (1988 edition) E-F-S (without cover) 54	
60	<i>Agreements and working arrangements with other international organizations</i> (1988 edition) E-F-R-S (without binder) 20 (binder) 15	
Рабочие руководства, руководства и справочники		
8	<i>Guide to meteorological instruments and methods of observation</i> (1983 edition) E-F-R-S (without binder) 47 (binder) 17	
100	<i>Guide to climatological practices</i> (1983 edition) E-F-R-S	39
134	<i>Guide to agricultural meteorological practices</i> (1981 edition) E-F-R-S	29
168	<i>Guide to hydrological practices</i> (1994) E	100
305	<i>Guide on the Global Data-processing System</i> , (1993 edition) E (F-R-S in preparation) (without binder) 53 (binder) 17	

A - Arabic, E - English, C - Chinese, F - French, R - Russian, S - Spanish

Note: Except for publications indicated as being multilingual, the different language versions are published separately and the price refers to the version in one language only.

306	<i>Manual on codes</i>	
	Volume I — <i>International codes</i> ; Part A — <i>Alphanumeric codes</i> (1988 edition) E-F-R-S (without binder)	110
	(binder)	17
	Volume I — <i>International codes</i> ; Part B — <i>Binary codes</i> (1991 edition) E-F-R-S (without binder)	48
	(binder)	17
	Volume II — <i>Regional codes and national coding practices</i> (1987 edition) E-F-R-S (without binder)	47
	(binder)	13
386	<i>Manual on the Global Telecommunication System</i> (1991/1992 edition)	
	Volume I — <i>Global aspects</i> and Volume II — <i>Regional aspects</i> E-F-R-S (without binder)	136
	(binder)	21
411	<i>Information on meteorological and other environmental satellites</i> (1994 edition) E (without binder)	33
	(binder)	17
471	<i>Guide to marine meteorological services</i> (1982 edition) E-F-R-S	34
485	<i>Manual on the Global Data-processing System</i>	
	Volume I — <i>Global aspects</i> (1991) and Volume II — <i>Regional aspects</i> (1992) E-F-R-S (without binder)	44
	(binder)	17
488	<i>Guide on the Global Observing System</i> (1989 edition) E-F-S (without binder)	25
	(binder)	17
544	<i>Manual on the Global Observing System</i> (1981 edition) E-F-R-S	
	Volume I — <i>Global aspects</i> and Volume II — <i>Regional aspects</i> (without binder)	44
	(binder for E)	17
558	<i>Manual on marine meteorological services</i> (1990 edition) E-F-R-S (without binder)	30
	(binder)	17
623	<i>Guide to the IGOS data processing and services system</i> (1983 edition) E	15
634	<i>Guidelines for computerized data processing in operational hydrology and land and water management</i> (1985) E	34
636	<i>Guide on the automation of data-processing centres</i> (1985) E-F-R-S	25
702	<i>Guide to wave analysis and forecasting</i> (1988) E-F-R-S (without binder)	30
	(binder)	17
731	<i>Guide on meteorological observation and information distribution systems at aerodromes</i> (1990) E-F-R-S	24
732	<i>Guide to practices for meteorological offices serving aviation</i> (1990) E-F-R-S	26
782	<i>Aerodrome reports and forecasts: A user's handbook</i> (1992) E-F-R-S	16
788	<i>Guide on World Weather Watch Data Management</i> (1993) E-F-R-S	22

Метеорологическая информация, станции, обработка и передача данных

9	<i>Weather reporting</i>	
	Volume A — <i>Observing stations</i>	
	Bilingual E/F (explanatory texts E/F/R/S). Basic volume (without binder)	100

<i>WMO No.</i>	<i>Sfr</i>
Revised edition issued twice yearly. Annual subscription*:	154
Volume B — <i>Data processing</i>	
E. Basic volume (without binder)	78
Annual subscription* for supplement service	30
Volume C — <i>Transmissions</i>	
Bilingual E/F (regulatory material E/F/R/S). Basic volume (without binder)	152
Annual subscription* for supplement service (complete volume):	164
Volume D — <i>Information for shipping</i>	
Bilingual E/F (regulatory material E/F/R/S). Basic volume (without binder)	183
Annual subscription* for supplement service:	96
<i>Catalogue of meteorological bulletins</i> (reprint from Volume C, Chapter 1)	
Bilingual E/F. Basic volume (without binder)	72
Annual subscription* for supplement service:	116
<i>Meteorological broadcasts by radiofacsimile</i> (reprint from Volume D, Part A₁₁)	
Basic volume (without binder)	21
Annual subscription* for supplement service:	24
<i>Coastal radio stations accepting ships' weather reports</i> (reprint from Volume D, Part B)	
Basic volume (without binder)	22
Annual subscription* for supplement service:	22

* Special rates apply to subscriptions for two or three years; details supplied on request.

Учебные пособия

258	<i>Guidelines for the education and training of personnel in meteorology and operational hydrology</i> (1984) E-F-S	39
266	<i>Compendium of lecture notes for training Class IV meteorological personnel</i>	
	Volume I — <i>Earth science</i> (1970) E	23
	Volume II — <i>Meteorology</i> (1984) E-F-S	47
364	<i>Compendium of meteorology for use by Class I and Class II meteorological personnel</i>	
	Volume I, Part 1 — <i>Dynamic meteorology</i> (1973) F	43
	Volume I, Part 2 — <i>Physical meteorology</i> (1973) F-S	31
	Volume I, Part 3 — <i>Synoptic meteorology</i> (1978) F-S	39
	Volume II, Part 1 — <i>General hydrology</i> (1977) E	13
	Volume II, Part 2 — <i>Aeronautical meteorology</i> (1978) F-S	19
	Volume II, Part 3 — <i>Marine meteorology</i> (1979) E-F-S	16
	Volume II, Part 4 — <i>Tropical meteorology</i> (1979) E	40
	Volume II, Part 5 — <i>Hydrometeorology</i> (1984) E	19
	Volume II, Part 6 — <i>Air chemistry and air pollution meteorology</i> (1985) E-F-S	26
382	<i>Compendium of lecture notes for training personnel in the applications of meteorology to economic and social development</i> (1976) E-S	31
434	<i>Compendium of lecture notes in marine meteorology for Class III and Class IV personnel</i> (1991 edition) E-F	37
551	<i>Lecture notes for training Class II and III agricultural meteorological personnel</i> (1980) S	25
593	<i>Lecture notes for training Class IV agricultural meteorological personnel</i> (1982) E-F-S	19
622	<i>Compendium of lecture notes on meteorological instruments for Class III and Class IV meteorological personnel</i>	
	Volume I, Part 1 — <i>Meteorological instruments, and Part 2 — Meteorological instrument maintenance workshops, calibration laboratories and routines</i> (1986) E-F	39
	Volume II, Part 3 — <i>Basic electronics for the meteorologist</i> (1986) E	37

<i>WMO No.</i>		<i>Sfr</i>
669	<i>Workbook on numerical weather prediction for the tropics for the training of Class I and Class II meteorological personnel (1986) E-S</i>	39
701	<i>Mesometeorology and short-range forecasting lecture notes and students' workbook for training Class I and Class II meteorological personnel (1990) E-R</i>	15
726	<i>Climatology lecture notes and students' workbook for training Class III and Class IV meteorological personnel (1993) E</i>	34

Технические записки

415	<i>On the statistical analysis of series of observations (No. 143) (1990) E-F</i>	52
495	<i>Handbook of meteorological forecasting for soaring flight (No. 158) (Revised edition) (1993) E</i>	24
557	<i>Meteorological aspects of the utilization of solar radiation as an energy source + annex: World maps of relative global radiation (No. 172) (1981) E-F</i>	58
591	<i>Meteorological aspects of certain processes affecting soil degradation, especially erosion (No. 178) (1983) E</i>	57
620	<i>Weather-based mathematical models for estimating development and ripening of crops No. 180 (1983) E</i>	16
625	<i>Use of radar in meteorology (No. 181) (1985) E</i>	30
629	<i>The analysis of data collected from international experiments of lucerne (No. 182) (1986) E</i>	21
633	<i>Land use and agrosystem management under severe climatic conditions (No. 184) (1986) E</i>	25
641	<i>Meteorological observations using navaid methods (No. 185) (1985) E</i>	14
662	<i>Land management in arid and semi-arid areas (No. 186) (1989) E-F</i>	30
665	<i>Guidance material on the calculation of climatic parameters used for building purposes (No. 187) (1992) E</i>	27
672	<i>Applications of meteorology to atmospheric pollution problem (No. 188) (1987) E</i>	12
679	<i>The contribution of satellite data and services to WMO programmes in the next decade (No. 189) (1987) E</i>	34
684	<i>Weather, climate and animal performance (No. 190) (1988) E</i>	26
687	<i>Agrometeorological aspects of operational crop protection (No. 192) (1988) E-S</i>	25
703	<i>Agrometeorology of the sugar-cane crop (No. 193) (1989) E</i>	18
759	<i>Measurement of temperature and humidity (No. 194) (1992) E</i>	15
770	<i>Methods of interpreting numerical weather prediction output for aeronautical meteorology (No. 195) (1992) E-F</i>	26
802	<i>Climate Variability, Agriculture and Forestry. (No. 196) (1994) E</i>	30

Публикации по вопросам морских наук

595	<i>The preparation and use of weather maps by mariners (No. 15) (1982)</i>	15
750	<i>Guide to moored buoys and other ocean data acquisition systems (No. 16) (1990)</i>	15

Announcing a new journal...

Meteorological Applications

Published for the Royal Meteorological Society

Meteorological Applications is an exciting new journal devoted to publishing material describing the different applications of meteorology, with particular emphasis on developments within Europe.

In recent years there has been a lot of activity devoted to developing the quality and range of meteorological services provided to a wide range of customers. This has required meteorologists to become increasingly aware of the needs of the users of the information, and for users to have a greater understanding of the services.

Meteorological Applications aims to encourage this flow of information between providers and users.

Features

- Original articles
- Review articles
- News section
- Calendar of forthcoming conferences, colloquia and symposia
- Reports of important conferences
- Book reviews
- Correspondence

Subscription

Volume 2 in 1995: March, June, September and December: £98; Special arrangements exist for Royal Meteorological Society members; airmail £15 per year extra. ISSN 1350-4827

Recent contents include:

Developments in observational systems for weather forecasting, K. A. BROWNING & G. SZEJWACH • Development of commercial applications for weather forecasts, B. HERDAN & H. OTTEN • The role of various weather parameters and the use of worst-case forecasts in prediction of gas sales, W. D. VAN DEN BERG • Developments in public meteorological services, H. MALCORPS • The role of diagnostic tools in modern weather forecasting, M. KURZ • Assessing the economic value of weather forecasts: an overview of methods, results and issues, A. H. MURPHY • Commercial activities in weather forecasting at the Hungarian Meteorological Service, A. MALLER & K. VISSY • The dependence of gust probabilities on convective activity: analysis conducted for Eurotunnel, W. M. S. BRADBURY & D. M. DEAVES • A surface-temperature prediction model for porous asphalt pavement and its validation; J. SHAO, P. J. LISTER & A. McDONALD

Further information

For further information or free sample copy of **Meteorological Applications** write to: Journals Marketing Department, Cambridge University Press, FREEPOST*, The Edinburgh Building, Cambridge, CB2 1BR, UK

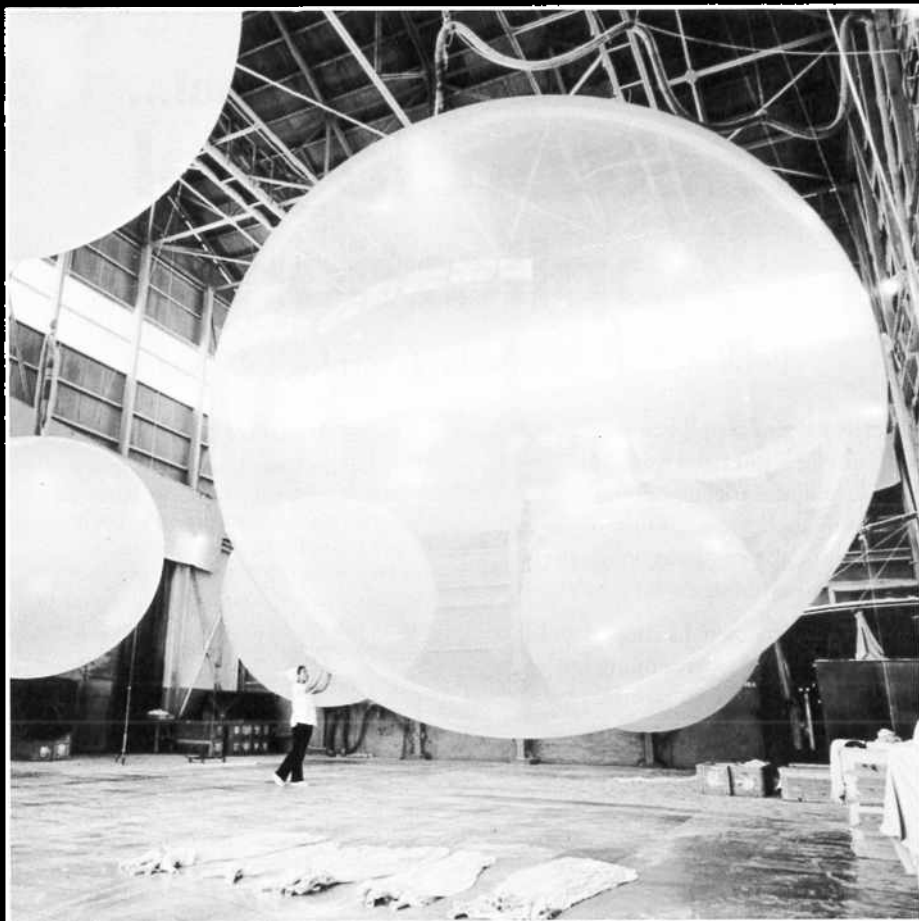
Tel: +44 (0)1223 325806

Fax: +44 (0)1223 315052

*No stamp needed if posted within UK



CAMBRIDGE
UNIVERSITY PRESS



- 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

Head Office and Factory

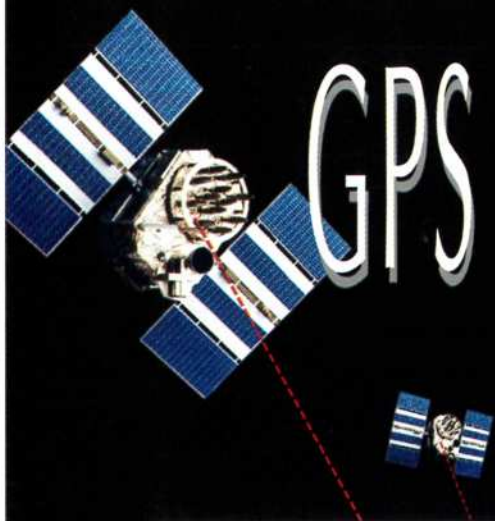
765 Ueno, Ageo-shi, Saitama-ken 362, Japan Tel: (0487)25-1548

Tokyo Office and International Division

Главное Бюро и международный отдел в Токио бюро и завод-изготовитель

Телефон: Международный + 81 3 281-6988 национальный (03)281-6988

Телекс: J29148 TOTEX Телеграфный адрес: GOROKUIMAI TOKYO



NAVAIR / GPS

СИСТЕМА АЭРОЛОГИЧЕСКОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

- Зондирование по всему Земному шару круглые сутки с помощью GP-Sonde™
- Стационарная или передвижная система
- Автоматизированная передача метеорологических сообщений BMO и сообщений в формате STANAG
- Дифференцированный или автономный режим с использованием некоррированной ГСМ
- Ужесточенная ЧМ-телеметрия для надежного приема без помех



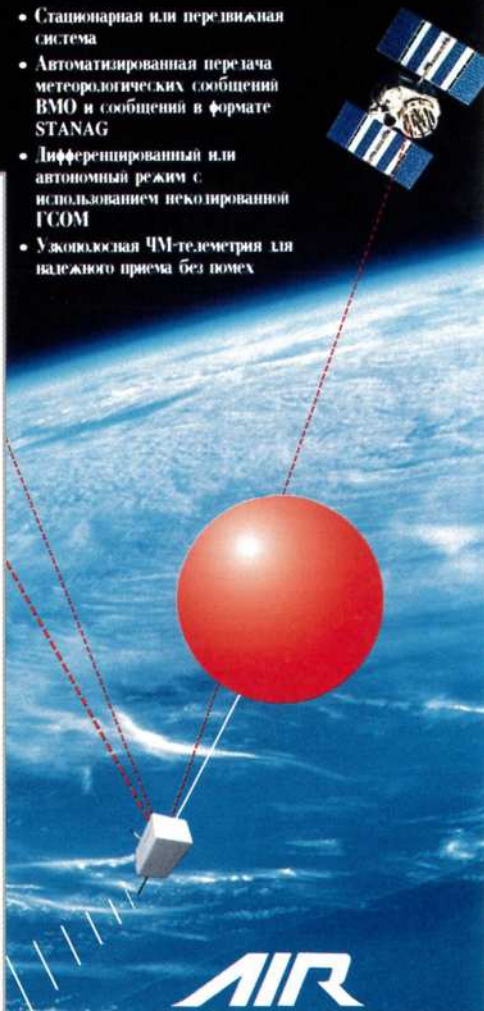
Система NAVAIR/GPS использует навигационные сигналы Глобальной системы определения местоположения (ГСМ) для предоставления надежных и точных данных синоптического зондирования при любых метеорологических условиях, в любом месте и в любое время. Экономически эффективная технология NAVAIR/GPS фирмы AIR позволяет производить системы и радиозонды, доступные для любого бюджета.

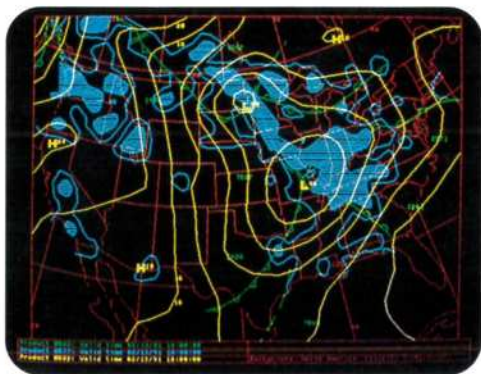
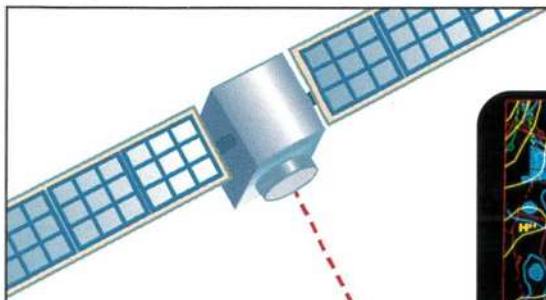
УНИВЕРСАЛЬНОСТЬ: наземные станции NAVAIR/GPS могут иметь конфигурации, позволяющие использовать GP-зонды фирмы AIR, сбрасываемые радиозонды для измерения ветра или ракетные зонды, использующие ГСМ для предоставления надежных данных радиоветровых зондирований с наземной стационарной или передвижной станции. Измерение ветра с использованием ГСМ сочетается с высокой точностью датчиков давления, температуры и относительной влажности фирмы AIR для получения точных данных о состоянии атмосферы.

ПРИМЕНЕНИЯ: • Синоптические прогнозы национальных метеорологических служб • Метеорологические исследования • Исследования пограничного слоя • Исследования загрязнения воздуха • Слежение за ураганами • Реагирование в случае чрезвычайных обстоятельств • Поддержка на испытательных полигонах • Оборона: в артиллерии, на судах, самолетах, транспортных средствах • Измерение коэффициента преломления

ВСТУПАЙТЕ В БУДУЩЕЕ СЕЙЧАС. Для получения более подробной информации о той революции, которую означает использование ГСМ в области аэрологического зондирования и относительно того, каким образом усовершенствовать имеющиеся у вас системы, обращайтесь по адресу:

Atmospheric Instrumentation Research, Inc.
8401 Baseline Road • Boulder, Colorado 80303 USA
PHONE: (303) 499-1701 • FAX: (303) 499-1767





«АЛДЕН» — это Ваша связь с WAFS

Техника фирмы «Алден» предоставляет доступ к WAFS

WAFS или World Area Forecast System, что переводится как «Всемирная система прогнозирования местной погоды» — это организованная Всемирной метеорологической организацией (ВМО) спутниковая система связи, предназначенная для того, чтобы обеспечивать авиацию важной метеорологической информацией. WAFS предоставляет глобальные параметры ветра и температуры в координатной сетке в формате GRIB, избранные графики важных погодных явлений (Significant Weather или SIGWX) в факсимильном коде T4 и текстовые данные (OPMET). Терминал WAFS фирмы «Алден» снабжен простым в использовании дисплеем и средствами анализа, позволяющими выполнять следующие функции:

- показывать и манипулировать данными наблюдений и прогнозирования от отдельных метеостанций;
- показывать групповые данные с выборкой по названиям метеостанций, идентификаторам ВМО, времени, типу данных и географическому региону;
- составлять графики данных в вертикальной проекции профиля траектории полета;
- показывать результаты наблюдений в верхних слоях в виде Skew-T/Log-P;
- передавать графики погоды и сообщения на удаленные терминалы информирования пилотов по модему или по локальной сети.



Терминал WAFS фирмы «Алден» был выбран правительством США для удовлетворения потребностей многих стран, количество которых доходит до 32. «Алден» имеет почти пятидесятилетний опыт производства систем отображения погодных данных, отличающихся высокой доказанной надежностью, и предоставляет заказчикам техническую помощь во всем мире.

Чтобы быть в контакте с WAFS, контактируйте с фирмой «Алден». Звоните 508-366-8851.



ALDEN INTERNATIONAL, INC.

40 Washington Street Westborough, MA 01581 USA
Телефон: 508-366-8851 Факс: 508-836-4978

It's digital, it's smart,
it's COSSONAY'S new
meteorological sensor...

PRICE BREAKTHROUGH

Try our Model 500 for 30 days, if you
are not completely satisfied, return
it to us and we'll refund your money.

...for measuring wind speed, wind direction, pressure, and temperature.

Cossonay has earned a reputation for being the leading source for hot-film wind sensors. Our superior technology is used around the world by those insisting on a non moving parts anemometer, optimum precision, and maximum reliability.

Now, at half the price than our other Models, we introduce our latest generation hot-film wind sensor. Incredibly, the fully digital Model 500 achieves the same outstanding performances and reliability. The Model 500 now makes it possible for everyone to enjoy the advantages this technology has to offer. Call or write for more information:

Headquarter: CH-1305 Penthalaz, Switzerland - Tel: +41 21 862 1500 - Fax: +41 21 862 1505
US Office: 2501 Kutztown Road, Reading PA 19605 - Tel: (610) 921 8677 - Fax (610) 929 6861

COSSONAY
METEOROLOGY SYSTEMS SA



Model 500 Meteorological Sensor

Qualimetrics

More
More
More
More
More
More
More
More

**Sensors,
Systems,
Technology,
Installations,
Experience,
People,
World-Wide
Presence**

Our weather sensors and systems have more flexibility and power for any application, large or small. And they're backed with absolute customer support: engineering, site survey, installation, training, calibration, and maintenance.

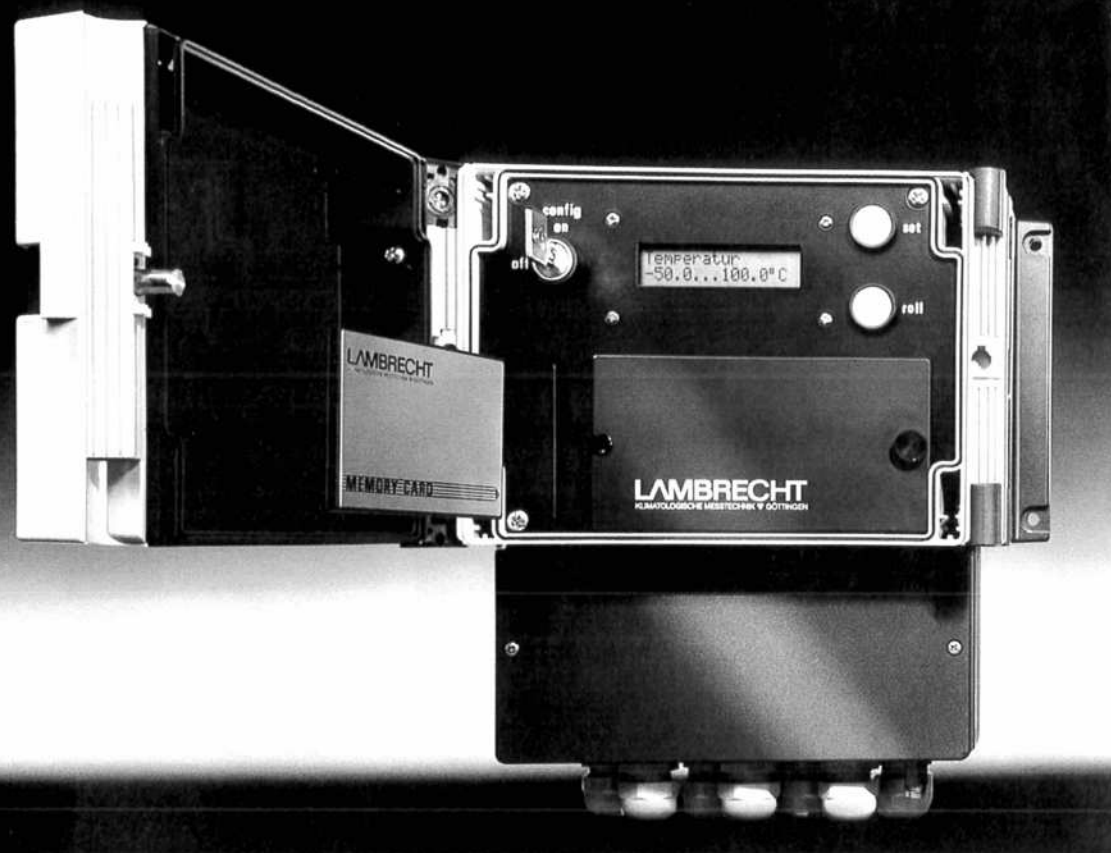
**Qualimetrics . . .
Advanced Weather Reporting
for an Unpredictable World.**

Qualimetrics, Inc.
1165 National Drive
Sacramento, CA 95834 USA
Phone: 916 928-1000
Fax: 916 928-1165
USA Toll Free: 1-800-824-5873

Qualimetrics Europe
Papiermuhlenweg 74
D-40882 Ratingen, Germany
Fax: +49-(0)2102-83018
Phone: +49-(0)2102-80193



QUALIMETRICS



РЕГИСТРАТОР ДАННЫХ АДЛАС ФИРМЫ ЛАМБРЕХТ

Регистратор с логикой для метеорологических и других параметров. До 14 свободных выбираемых каналов (аналоговых, числовых). 12 битов-АДС, 16 битов-счетчик, технология CMOS. Карта памяти с произвольной выборкой хранит

данные и передает их на персональную ЭВМ (ПЭВМ). Принадлежности: считывающее устройство, ПЭВМ, программное обеспечение для анализа и передачи данных, датчики, солнечная батарея.

WORLDWIDE TO BE PRECISE

LAMBRECHT
KLIMATOLOGISCHE MESSTECHNIK & GÖTTINGEN

Sensors
Hand-held Instruments
Telemetry Devices
System Techniques for
Meteorology and
Environmental Protection

Wilh. Lambrecht GmbH

P.O. Box 2654 D-37016 Göttingen • Phone: 5 51/49 58-0 • Fax: 5 51/49 58 12



Precision of the upper-air soundings has been the guideline for DigiCORA family. Our sound innovations have added to this principle throughout the decades. With the most advanced industrial electronics and manufacturing Vaisala radiosondes and ground equipment have gained the first place in respect to precision, overall performance and reliability.

Vaisala introduces the DigiCORA II. Derived from the experience of the CORA family, the new DigiCORA II rawinsonde set updates the concept of a modern ground equipment. Fulfilling the developing requirements for more precise wind measurement it offers new features as well as improves the recent methods. Utilizing digital signal processing and offering Global Positioning System (GPS) in addition to the conventional Nav aids, it will bring the user wind readings of enhanced precision.

Precision of Upper Air Soundings



VAISALA Oy, PL 26, SF-00421 Helsinki, Finland
Phone (+3580) 894 91, Telex 122832 vsala sf
Telefax (+3580) 894 9542 or (+3580) 894 9338

SKYCEIVER® SYSTEMS

always into the future

with Tecnavia's continuously developing line of ground systems for reception of HIGH RESOLUTION DIGITAL IMAGES as well as WEFAX, DCP, MDD, APT from METEOSAT, GOES, GMS, TIROS, NOAA, METEOR, FENG YUN-1B and.... all the satellites still to come.

In over 60 countries around the world Tecnavia has provided meteorologists with equipment that is:

- reliable
- quality constant throughout the years

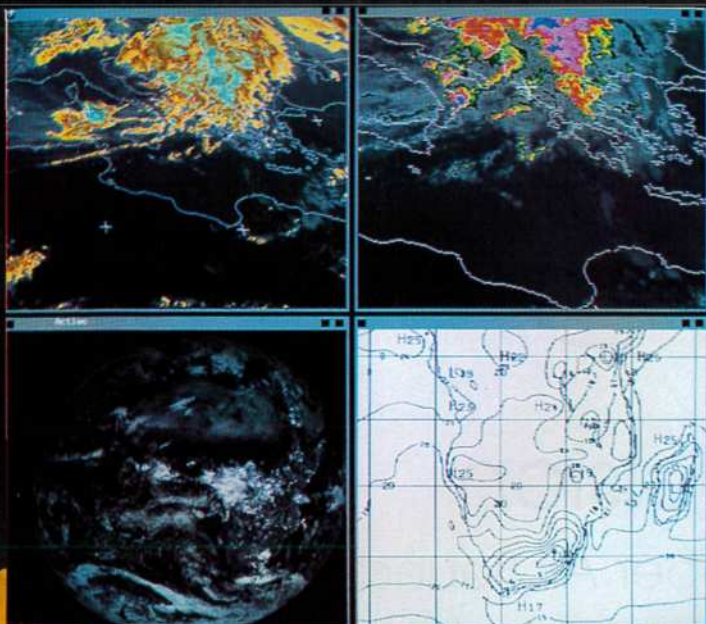
- professional
- easy to use
- completely automatic to ensure proper reception of necessary data at all times
- customized to the needs of the particular

user

- designed with interactive operating functions (independent reception, transmission and editing functions) to permit continuous editing capabilities with

up-to-date data in the 24 hours

- interfaceable
- based on state-of-the-art technology under continuous development
- cost-effective



Skyceiver® Aurora Workstation

with complete automatic programs for DIGITAL HIGH RESOLUTION IMAGERY. Permits multiple display of independently enhanced and animated images, up to 5 overlays and 30 bit / pixels as well as true color. Connectable to any type of existing network.

**TECNAVIA**

TECNAVIA SA - 6917 Barbengo - Lugano - Switzerland
Tel. xx41-91-55 21 21 Fax xx41-91-55 22 23
Telex 910800-TECN CH

СОКРАЩЕНИЯ, ПРИНЯТЫЕ В БЮЛЛЕТЕНЕ ВМО

Первая колонка содержит сокращения на русском языке (которые могут происходить и от английских сокращений), вторая колонка дает полное название, в скобках указывается сокращенное название финансирующего учреждения или программы, в третьей колонке указаны соответствующие сокращения на английском языке

БАПМОН	Сеть станций мониторинга фонового загрязнения атмосферы (ВМО)	BARMoN
ВКП	Всемирная климатическая программа (ВМО)	WCP
ВОЗ	Всемирная организация здравоохранения	WHO
ВОСЭ	Эксперимент по циркуляции Мирового океана (ВПИК)	WOCE
ВПКР	Всемирная программа оценки влияния климата и стратегий реагирования (ВМО)	WCTRP
ВПИК	Всемирная программа исследования климата (ВМО/МСНС/ЮНЕП)	WCRP
ВПКДМ	Всемирная программа климатических данных и мониторинга (ВМО)	WCDMP
ВПКПО	Всемирная программа климатических применений и обслуживания (ВМО)	WCASP
ВПС	Всемирный продовольственный совет (ООН)	WFC
ВСП	Всемирная служба погоды (ВМО)	WWW
ГОМС	Гидрологическая оперативная многоцелевая система (ВМО)	HOMS
ГСА	Глобальная служба атмосферы (ВМО)	GAW
ГСН	Глобальная система наблюдений ВСП (ВМО)	GOS
ГСНК	Глобальная система наблюдений за климатом (ВМО/МОК/МСНС/ЮНЕП)	GCOS
ГСНО	Глобальная система наблюдений за океаном (МОК/ВМО/МСНС/ЮНЕП)	GOOS
ГСОД	Глобальная система обработки данных ВСП (ВМО)	GDPS
ГСТ	Глобальная система телесвязи ВСП (ВМО)	GTS
ГЭВЭКС	Глобальный эксперимент по изучению энергетического и водного цикла (ВПИК)	GEWEX
ЕЦСП	Европейский центр среднесрочных прогнозов погоды	ECMWF
ИКАО	Международная организация гражданской авиации	ICAO
ИФАД	Международный фонд развития сельского хозяйства (ООН)	IFAD
КАМ	Комиссия по авиационной метеорологии (ВМО)	CAeM
КАН	Комиссия по атмосферным наукам (ВМО)	CAS
КТ	Комиссия по гидрологии (ВМО)	CHy
КИКО	Комитет по изменениям климата и океану (СКОР/МОК)	CCCO
КИЛСС	Постоянный межгосударственный комитет по борьбе с засухой в Сахели	CILSS
ККА	Комиссия по климатологии (ВМО)	CCI
КММ	Комиссия по морской метеорологии (ВМО)	CMM
КОС	Комиссия по основным системам (ВМО)	CBS
КОСПАР	Комитет по космическим исследованиям (МСНС)	COSPAR
КПМН	Комиссия по приборам и методам наблюдений (ВМО)	CIMO
КСХМ	Комиссия по сельскохозяйственной метеорологии (ВМО)	CAGM
МАВТ	Международная ассоциация воздушного транспорта	IATA
МАГАТЭ	Международное агентство по атомной энергии	IAEA
МАГН	Международная ассоциация гидрологических наук (МСГП)	IAHS
МАМАН	Международная ассоциация метеорологии и атмосферных наук (МСГП)	IAMAS
МАФО	Международная ассоциация физической океанографии (МСГП)	IAPSO
МПТ	Международная гидрологическая программа (ЮНЕСКО)	IHP
МГС	Международный географический союз (МСНС)	IGU
МГЭИК	Межправительственная группа экспертов по изменению климата (ВМО/ЮНЕП)	IPCC
МНПСА	Международный институт прикладного системного анализа	PASA
ММО	Международная метеорологическая организация (предшественница ВМО)	IMO
ММЦ	Мировой метеорологический центр (ВСП)	WMC
МОК	Межправительственная океанографическая комиссия (ЮНЕСКО)	IOC
МОС	Межправительственная организация стандартизации	ISO
МПГБ	Международная программа «Геофера-биосфера» (МСНС)	IGBP
МСГ	Международный союз геодезии и геофизики (МСНС)	IUGG
МСНС	Международный совет научных союзов	ICSU
МСЭ	Международный союз электросвязи	ITU
НКПОС	Научный комитет по проблемам окружающей среды (МСНС)	SCOPE
НМЦ	Национальный метеорологический центр (ВСП)	NMC
ОГСОС	Объединенная глобальная система океанских служб (МОК/ВМО)	IGOSS
ОНК	Объединенный научный комитет по ВПИК (ВМО/МСНС)	JSC
ООН	Организация Объединенных Наций	UN
ПАС	Программа добровольного сотрудничества (ВМО)	YCP
ПОГ	Программа по оперативной гидрологии (ВМО)	ONP
ПРООН	Программа развития ООН	UNDP
ПТИ	Программа по тропическим циклонам (ВМО)	TCP
РМЦ	Региональный метеорологический центр (ВСП)	RMC
РСМЦ	Региональный специализированный метеорологический центр (ВСП)	RSMC
РУТ	Региональный узел телесвязи (ВСП)	RTH
СКАР	Научный комитет по исследованию Антарктики (МСНС)	SCAR
СКОСТЕП	Специальный комитет по слышимости-земным связям (МСНС)	SCOSTEP
СКОР	Научный комитет по исследованию океана (МСНС)	SCOR
ТОГА	Программа исследований тропической зоны океана и глобальной атмосферы (ВПИК)	TOGA
ФАО	Продовольственная и сельскохозяйственная организация (ООН)	FAO
ЧП	Численный прогноз погоды	NWP
ЭСКАТО	Экономическая и социальная комиссия для Азии и Тихого океана (ООН)	ESCAP
ЮНЕП	Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде	UNEP
ЮНЕСКО	Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры	UNESCO

